LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

RECEIVED
1
B. and O. Section

日本水產學會誌

第五卷 第六號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 5, No. 6. March, 1937.

目　次

昭和十二年三月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

An Approximative Calculation of the Turbulent Ocean Current.

Mituyo OKADA

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

It is usually accepted that in coastal waters the turbulence affects the results of the dynamical calculation of ocean currents based on the distribution of the density of water. Since the dynamical effect of the turbulence comes into question, where there is gradient of the velocity, mainly in the vertical direction, we can not avoid to introduce some term in the velocity itself into the formulae for estimation, just as Prof. A. DEFANT(1) did, who made a theoretical consideration on the angle between the isopyknal lines and the stream-lines. It will be possible, however, to apply the method of successive approximation to the formulae, because we can calculate the velocity, if we assume at first that the effect of turbulence is negligible.

On calculating ocean currents, we generally assume that the velocity is horizontal. In such a case, the stream function is recommendable for the representation of stream-lines.(2)

Following after Walter HANSEN(3) let us start directly from the equations of motion of a non-turbulent horizontal current in the stationary state with usual denotations,(4)

$$2\omega v \sin\varphi = \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x}, \quad -2\omega u \sin\varphi = \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial y} \quad \text{and} \quad g = \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial z}, \tag{1}$$

where z-axis is taken vertically downwards and (x, y, z) form the co-ordinates of left-hand system. Integrating the third equation with the condition that at the surface of the sea, $z = z_0$, the elevation and the density of water are ζ and ρ_0 respectively, we have

$$p = g\int_{z_0}^{z} \rho\, dz + g\zeta\rho_0, \tag{2}$$

and from the remaining equations of (1), we get the formulae

(1) DEFANT A: Bericht über die ozeanographischen Untersuchungen des Vermessungsschiffes "Meteor" in der Dänemarkstraße und in der Irmingersee. Zweiter Bericht. Sitzungsber. Preuss. Akad. der Wiss. Phys. u. mathem. Klasse, 1931, 345~359.

(2) See DEFANT. A. *l c.* and also OKADA, M.: A method of evaluating stream function for ocean currents. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 5 (2), 1936, 80~84.

(3) HANSEN, W.: Die Strömungen im Barents-Meer im Sommer 1927 auf Grund der Dichteverteilung. Aus dem Archiv der Deutsch Seew., 55 (6), 1936, 1~41.

(4) u, v: the velocity components; p: the pressure; p: the acceleration due to gravity; ω: the angular velocity of the earth's rotation; φ: the latitude; ρ: the density.

$$u_1\rho_1-u_0\rho_0=\frac{-g}{2\omega\sin\varphi}\frac{\partial}{\partial y}\int_{z_0}^{z_1}\rho\,dz$$

and $$v_1\rho_1-v_0\rho_0=\frac{g}{2\omega\sin\varphi}\frac{\partial}{\partial x}\int_{z_0}^{z_1}\rho\,dz, \tag{3}$$

where (u_1, v_1) and ρ_1 are the velocity and the density of water, respectively, at the level of z_1, while (u_0, v_0) is the velocity at the surface. These formulae may give the current for the first approximation. Now, in the neighbourhood of the boundary between two stratified layers, $\rho\frac{\partial u}{\partial z}$ is generally much greater than $u\frac{\partial\rho}{\partial z}$. Hence, from (3), we can write for the first approximation

$$\frac{\partial u_1}{\partial z_1}=\frac{-g}{2\omega\rho_1\sin\varphi}\frac{\partial\rho_1}{\partial y},$$

and similarly $$\frac{\partial v_1}{\partial z_1}=\frac{g}{2\omega\rho_1\sin\varphi}\frac{\partial\rho_1}{\partial x}. \tag{4}$$

When the effect of turbulence is taken into consideration, the equations of motion become

$$2\omega v\sin\varphi=\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x}-\frac{1}{\rho}\frac{\partial}{\partial z}\left(\mu\frac{\partial u}{\partial z}\right),$$

$$-2\omega u\sin\varphi=\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial y}-\frac{1}{\rho}\frac{\partial}{\partial z}\left(\mu\frac{\partial v}{\partial z}\right) \tag{5}$$

and $$g=\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial z},$$

where μ is the coefficient of eddy viscosity.

Proceeding as before and substituting the expressions (4) into the last terms on the right-hand sides of the equations (5), we obtain

$$v_1\rho_1-v_0\rho_0=\frac{g}{2\omega\sin\varphi}\frac{\partial}{\partial x}\int_{z_0}^{z_1}\rho dz+\frac{g}{4\omega^2\sin^2\varphi}\left[\frac{\partial}{\partial z}\left(\nu\frac{\partial\rho}{\partial y}\right)\right]_{z_0}^{z_1}$$

and $$u_1\rho_1-u_0\rho_0=\frac{-g}{2\omega\sin\varphi}\frac{\partial}{\partial y}\int_{z_0}^{z_1}\rho dz+\frac{g}{4\omega^2\sin^2\varphi}\left[\frac{\partial}{\partial z}\left(\nu\frac{\partial\rho}{\partial x}\right)\right]_{z_0}^{z_1}. \tag{6}$$

where $\nu=\mu/\rho$. These are the formulae for the second approximation.

For brevity's sake, put $z_1-z_0=h$, $\int_{z_0}^{z_1}\rho dz=h\bar{\rho}$ and $\left(\frac{\partial\rho}{\partial z}\right)_1=\rho_z$. Consider the case where we can put $\left(\frac{\partial\rho}{\partial z}\right)_0=0$, $v_1=u_1=0$ and h and ν are constant. In such a case (6) become

$$v_0\rho_0=\frac{-gh}{2\omega\sin\varphi}\frac{\partial\bar{\rho}}{\partial x}-\frac{g\nu}{4\omega^2\sin^2\varphi}\frac{\partial\rho_z}{\partial y} \tag{7}$$

and
$$u_0\rho_0=\frac{gh}{2\omega\sin\varphi}\frac{\partial\bar{p}}{\partial y}-\frac{g\nu}{4\omega^2\sin^2\varphi}\frac{\partial\rho_z}{\partial x}.$$

Now, let ψ be a generalized stream function, defined by

$$(u_0\rho_0,\ v_0\rho_0)=\left(\frac{\partial\psi}{\partial y},\ -\frac{\partial\psi}{\partial x}\right). \tag{8}$$

Then, from (7) we have

$$d\psi=\frac{gh}{2\omega\sin\varphi}d\bar{p}+\frac{g\nu}{4\omega^2\sin^2\varphi}\left\{\frac{\partial\rho_z}{\partial y}dx-\frac{\partial\rho_z}{\partial x}dy\right\}, \tag{9}$$

which is nothing but the water mass transported per unit time from left to right across the vertical cross-section lying along the line element (dx, dy) and having unit depth. Denoting the length of the line element by ds and that of the normal to the cross-section from right to left of (dx, dy) by dn, the equation (9) is transformed into

$$d\psi=\frac{gh}{2\omega\sin\varphi}d\bar{p}+\frac{g\nu}{4\omega^2\sin^2\varphi}\frac{\partial\rho_z}{\partial n}ds. \tag{10}$$

Along an arbitrary closed curve in the horizontal plane, we must have $\oint d\psi=0$. But, as $\oint d\bar{p}=0$, ρ_z must fulfil the condition that $\oint\frac{\partial\rho_z}{\partial n}ds=0$, which leads by Gauss's theorem to

$$\frac{\partial^2\rho_z}{\partial x^2}+\frac{\partial^2\rho_z}{\partial y^2}=0. \tag{11}$$

Where the condition (11) is satisfied, the formula (10) can be employed.

Possible as it is, the further approximation is of little practical importance because of the various assumptions made in the deduction of the formulae, especially that the current is stationary and horizontal. In the following lines, we shall examine with an example the effect of turbulence given by the second term of the formula (10).

The training-ship "Seityômaru" of the Imperial Fisheries Institute made a trip to Simoda in October 1936. On 29th and 30th some hydrographic observations were made in the area between Ôsima and Simoda. Owing to the lack of equipments the observations were limited to the uppermost layer of 150 meters in thickness. Fig. 1 shows the results[(1)] in a T–S-diagram, while Fig. 2 the vertical distribution of the density *in situ* calculated therefrom. Both of these figures teach us that there are two main strata in the observed layer, each of which is rather remarkably represented each by a straight line in Fig. 1,[(2)] and also that between them more or less mixing is taking place.

(1) Semiannual Report of Oceanogr. Investig., (59), 1937, in print.

(2) Similar situations were reported with the bottom waters in Kattegat. Schulz, B.: Die hydrographische Lage im Kattegat im August 1931. Ann. der Hydrogr., 64 (6), 1936, 234~242.

Having assumed that the upper stratum had its main part from the surface of the sea to the depth of 25 meters, the formula (10) was applied to

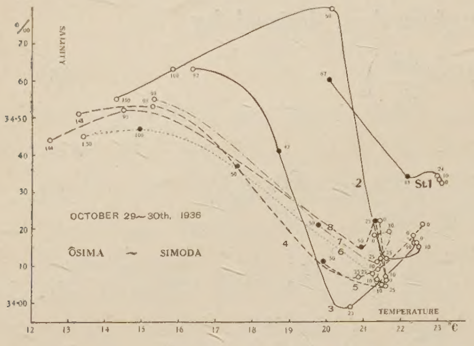


Fig. 1. Affixes are depths in meters.

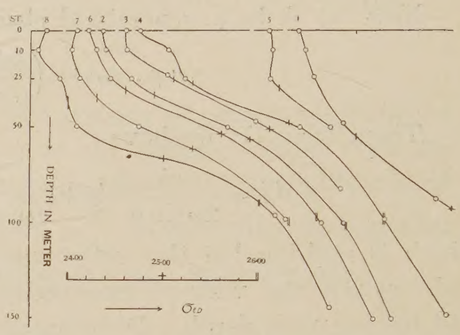


Fig. 2.

this main part. As no current below the surface of the sea was observed, it could not be ascertained whether the velocity at the depth of 25 meters was sufficiently smaller than that at the surface.(1) The results thus represent merely the relative velocity.

The computations were carried out mostly by linear interpolation or otherwise graphically. ρ_z was, however, determined by differentiating the Lagrangean equation of interpolation, which was applied directly to the observational data.

Fig. 3. A shows the stream lines inferred without regard to the turbulence, or by the first term of the formula (10).

Fig. 3 B gives the horizontal distribution of ρ_z at 25 m. The condition (11) is nearly satisfied except in the part lying among the observational stations Nos. 3, 7, and 8. According to M. UDA and N. WATANABE,(2) the variation of mean monthly temperature at various depths in Sagami Bay gives the value from 15

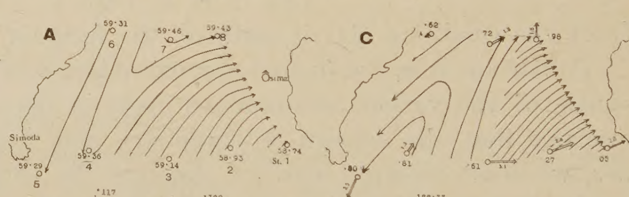


Fig. 3. **A**: The distribution of $h\bar{p}-2.5\times10^3$. **B**: The distribution of ρ_z at 25 m. **C**: the stream function computed by the formula (10). Arrows at every stations: The currents at the surface, observed with a current float; numerals are speed in mile/hour. **D**: $h\bar{p}$ (of the layer from 25 m to 100 m.) -7.5×10^3 C.G.S.

(1) That two strata were in movement in the manner different from each other was known from the inclination of the sounding wire. Wind was not strong.

(2) UDA, M. and N. WATANABE: 相模灣潮流及水温の解析, 推算 水產物理談話會會報 (27), 1931, 405～412.

to 85 cm^2/s in autumn for the coefficient of eddy diffusivity. In the area in question, though the current is more vigorous than in Sagami Bay, the value of $\nu=50\ cm^2/s$ may be a suitable one, seeing that the thickness of the upper stratum is rather small. Fig. 3 C was obtained with this value of ν from Figs. 3 A and B. In C.G.S. units, the values of ψ in Figs. 3 must be multiplied by $g/(2\omega \sin \varphi)$ or 118×10^7 cm/s.

Comparing Fig. 3 C with A, we come to the following conclusions :—

1. With the value of ν of 50 cm^2/s, the second term of the formula (10) somewhere amounts to a half of the first.

2. The mode of the relative movements is not much affected, by the introduction of the second term.

3. The computed speed is somewhat reduced in the western, while increased in the eastern part of the area. It is of course much smaller than that of the surface currents observed (Fig. 3 C).

4. The change in direction amounts to about 25° in some parts. Out of 8 observations said above, 5 show fairly well coincidence in direction with the computed relative movements. Discrepancy in the other three, could not be reduced by the introduction of the second term into the formula.

Finally, it is worth mentioning, that in the western part of the area, the stream lines of the component-movement inferred from the second term of the formula (10), resemble to those of the movement of the layer at 25 m relative to the layer at 100 m. In Fig. 3, the former are represented by dotted lines in B, while the latter in D.

Sexual Dimorphism in Abdominal Appendages of Some Palaemonoid Shrimps of Japan.[1]

Ituo KUBO

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

The metamorphosis of palaemonoid shrimps have been studied by FAXON (1879)[2], SOLLAUD (1923)[3], GURNEY (1924)[4], ICHÔ (1914)[5], and YOKOYA (1932)[6]. But much is left to be desired in this line of research.

The present paper deals with eight Japanese species of this family, namely, *Macrobrachium nipponense* (de HAAN), *M. japonicum* (de HAAN), *M. longipes* (de HAAN), *Leander paucidens* (de HAAN), *L. serrifer* STIMPSON, *L. japonicus* ORTMANN, *L. pacificus* STIMPSON and *L. longipes* ORTMANN. The material was collected from various localities of Japan, viz., Lake Biwa, the Yuda River, Pref. Kagosima, Itô, Pref. Siduoka, Lake Towada, Kominato, Pref. Tiba, Miya, Pref. Aiti, Inland Sea of Japan, and Hukuyama, Pref. Hirosima. It is my pleasant duty to return herewith my hearty thanks to Professor A. Terao under whose supervision the present work was carried out.

In the genus *Macrobrachium*, the endopodite of the first abdominal appendages is not differentiated in both sexes in its length nor in its morphological appearance (Figs. 1. A and 2, A, B). But the endopodite of the second pair is provided with a stylumbris which bears a tuft of microscopic curled hairs at its tip in female (Fig. 3, A). There is another appendix, appendix masculina, which is much longer than the stylumbris and ornamented with long serrated bristles at its tip just behind the armature in male (Fig. 3, B).

Thus both sexes are easily recognizable by this character. This character was found to serve my purpose in such a small specimen as 25 mm in body length without rostrum.

The specimens of the genus *Leander* have the endopodite of the first

(1) Contributions from the Zoological Laboratory, Imperial Fisheries Institute, No. 62.

(2) FAXON, W., 1879; On the development of *Palaemonetes vulgaris*. Bull. Mus. Comp. Zool. 5, pp. 303-330, Pl. I-IV.

(3) SOLLAUD, E. P., 1923; La développement larvaire des Palaemonidae. Bull. Biol. France et Belgique, 57, pp. 507-603.

(4) GURNEY, R., 1924; The larval development of some British prawns (Palaemonidae). Proc. Zool. Soc. London, pp. 297-328.

(5) ICHÔ, H., 1914; Japanese fresh-water palaemonoid prawns and their larvae. (in Japanes). Dôbutugaku Zassi, 26.

(6) YOKOYA, Y., 1932; On the metamorphosis of two Japanese freshwater shrimps, *Paratya compressa* and *Leander pausidens*, with reference to the development of their appendages. Jour. Coll. Agr. Imp. Univ. Tôkyô, 11, 2.

(7) Kubo, I., 1936; On sexual dimorphism of *Leander paucidens* (de Hean) (in Japanese) Suisan Kenkiu-Shi, 31, 11.

one longer in the male than in the female[7] (Fig. 2, G–N.) But this criterion falls short when the animal is less than about 20 mm in body length without rostrum, as shown in Figs. 1, B, C and D. Second abdominal one of *L. paucidens* carries a stylumbris on inner margin of the endopodite in female (Fig. 3). A second slender appendage is budded from base of stylumbris. It is armed with serrated setae along inner margin in its distal half but the bristles absent in the males smaller than 17 mm in body length without rostrum (Fig. 3), and it appears later than stylumbris (Fis. 3, K, O.). In *Leander pacificus* a papilla-like bud which is the fundament of the formation of the appendix masculina appears on inner side of endopodite near base of stylumbris in specimen 12·5 mm long without rostrum (Fig. 3, K). Just the same developmental process of it was seen in *Leander serrifer* (Fig. 3, N–Q.). All the rest abdominal appendages present the same morphological appearance without serving for the recognition of the sexes.

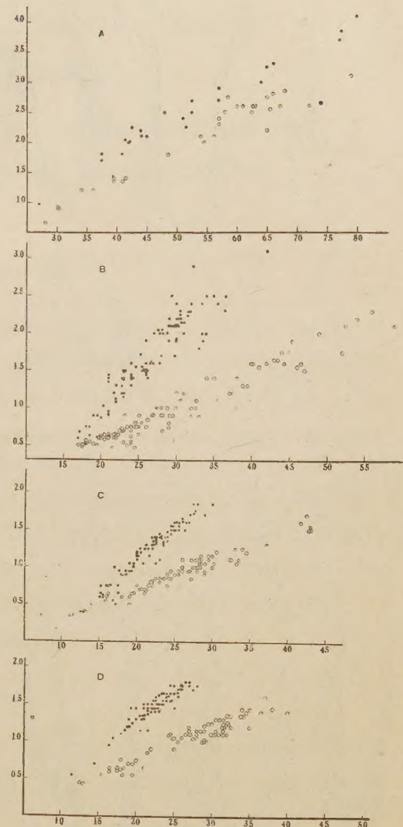


Fig. 1. Showing dimensions (in mm) of the length of endopodite of first abdominal appendage in relation to body length (without rostrum).
A. *Macrobrachium nipponense*.
B. *Leander paucidens*.
C. *L. pacificus*. D. *L. serrifer*.
Circle····♀, Solid circle····♂.

DISCUSSION AND SUMMARY

Generally the sex recognition of carioid shrimps have been based on the following points: (1) Situation of opening of sexual organ; (2) morphological differences of chelipeds; and (3) width of abdomen. But the opening is not observable when the animal is immature. The cheliped does not show difference in both sexes in a larval form or inmature specimen, and the width of abdomen indistinctly differentiated in both sexes. But the abdominal appendages, especially the second one, present distinct sexual dimorphism. Thus sex recognition of those shrimps is easy on the basis of the second abdominal one even in about 12 mm long one without rostrum in *Leander pacificus* and *L. serrifer*. But it is difficult to separate sexes by the length of the endopodite of the first abdominal appendage in both genera *Leander* and *Macrobrachium* especially in the latter genus.

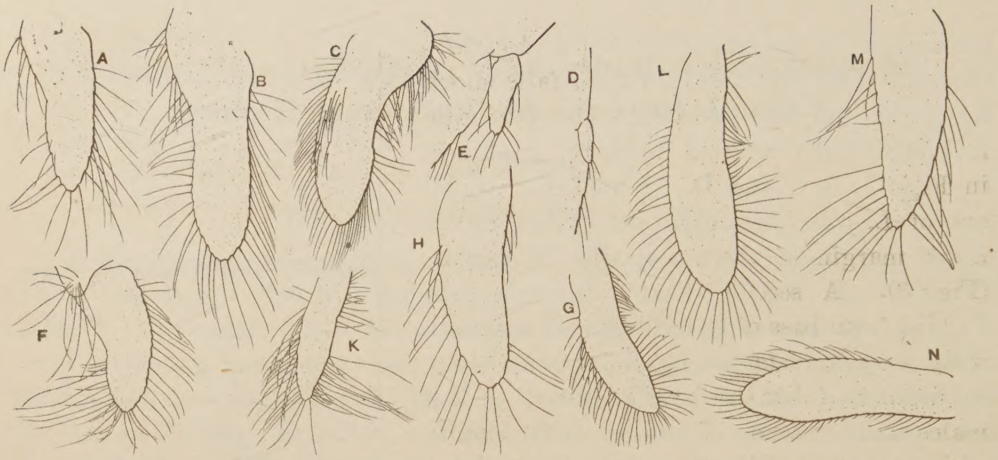


Fig. 2. Endopodites of first abdominal appendage. A. *Macrobrachium nipponense*, (body length 28·0 mm), ♀, × ca. 33. B. same as in A, (27·0 mm), ♂, × ca. 33. C. *M. japonicum*, (52·0 mm), ♂, × ca. 13. D. *Leander pacificus*, (9·3 mm), × ca. 33. E. same as in D. (12·5 mm), ♂, × ca. 33, F. same as in D. (43·0 mm), ♀, × ca. 16. G. *L. serrifer*, (27·0 mm, ♂, × ca. 16. H. same as in G. (27·5 mm), ♀, × ca. 33. K. *L. japonicus*, (34 mm), ♀, × ca. 16. L. same as in K. (29·0 mm), ♂, × ca. 23. M. *L. longipes*, (43·6 mm), ♀, × ca. 23. N. same as in M. (35·7 mm), ♂, × ca. 16.

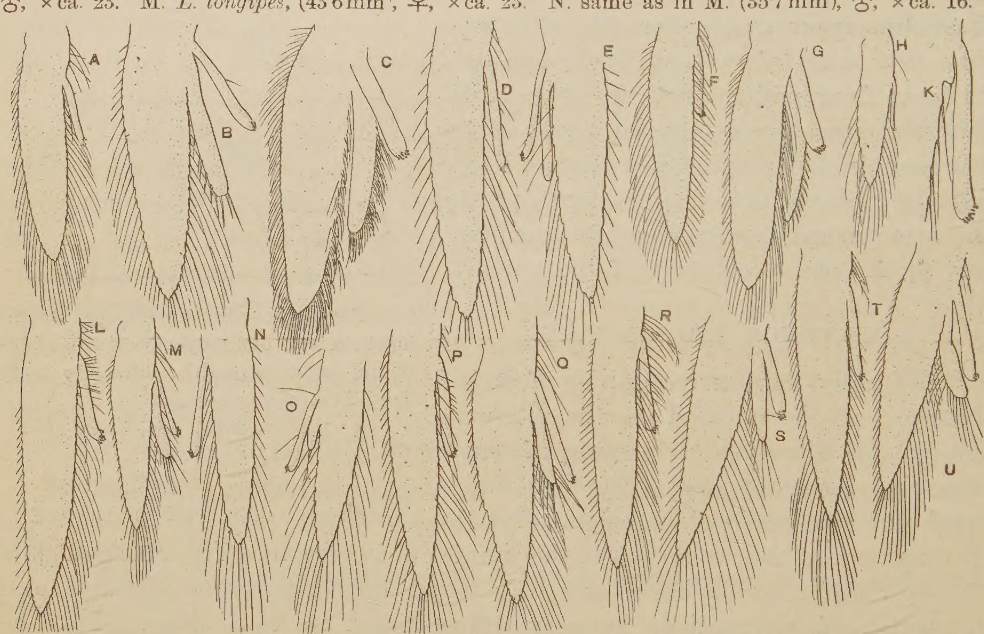


Fig. 3. Endopodites of second abdominal appendage. A. *Macrobrachium nipponense*, (body length 23·0 mm), ♀, × ca. 16. B. same as in A. (27·0 mm), ♂, × ca. 23. C. *M. japonicum*, (52·0 mm), ♂, × 10. D. *Leander pacificus*, (18·0 mm), ♀, × ca. 33. E. same as in D. (17·0 mm), ♂, × ca. 33. F. same as in D. (30·0 mm), ♀, × ca. 13. G. same as in D. (41·5 mm), ♂, × 10. H. *Leander pacificus*, (9·3 mm), sex unrecognizable, × ca. 33. K. same as in H, (12·5 mm), ♂ × ca. 66. L. same as in H, (43·0 mm), ♀, × 10. M. same as in H, (24·5 mm), ♂, × ca. 13. N. *L. serrifer*, (13·0 mm), ♀, × ca. 33. O. same as in N, (11·5 mm), ♂, × ca. 33. P. same as in N, (27·5 mm), ♀, × ca. 16. Q. same as in N, (27·0 mm), ♂, × ca. 16. R. *L. japonicus*, (34·0 mm), ♀, × ca. 13. S. same as in R, (29·0 mm) ♂, × ca. 16. T. *L. longipes*, (43·6 mm), ♀, × 10. U. same as in T, (37·5 mm), ♂, × 10.

Bacterial Decomposition of Extractive Matter of Meat of Aquatic Animals*.

I. Relatian between the Concentration of the Extractive Matter and the Rate of the Bacterial Decomposition.

Masao KIMATA

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

PENFOLD and NORRIS[1] have studied the influence of concentration of food on generation time of bacteria and found that the generation time of *Bact. typhosum* in peptone water remained practically constant if the peptone concentration was above 0·4 %.

But so far as I am aware, nothing is known of the relation between the rate of the bacterial decomposition of medium and its concentration in question. The present paper embodies my obervations on the effect of the concentration of the extractive matter of meat of aquatic animals upon the rates of the decomposition of that by bacteria, and on the growth rates of bacteria in media containing various quantities of the extractive matter.

METHOD

1. Cultural media :—Fresh muscles of aquatic animals were finely granulated, added to twice the weight of physiological salt solution, and kept at about 0°C for 24 hours, and then filtered. The filtrates were heated in Koch's steam sterilizer for one hour, and filtered again. These solutions were diluted to various concentrations with physiological salt solution and sterilized.

2. Procedure :—To the above media a definite quantity of broth culture of bacteria was added and kept at 27°∼28°C. After standing for a definite time, 5 c.c. of the mixture were taken out and formol titrating nitrogen was measured by Sörensen's method. Number of the living cells in 1 c.c. was determined by means of the dilution method.

Experiment 1. Decomposition of the extractive matter of *Scomber japonicus* by *Pseudomonas fluorescens.*

The solution of the extractive matter as shown in Table 1 was used. This solution was pipetted into a flask of the capacity of 300 c.c. and diluted to various concentrations with physiological salt solution as shown in Table 2 and sterilized. To the flask 0·1 c.c. of the bacterial suspension was added, which was broth culture of *Pseudomonas fluorescens* (at 28°C for 48 hours) diluted

* This work was supported in part by a grant from "Nippon Gakuzyutu Sinkôkai".

(1) PENFOLD, W. J. and D. NORRIS :—J. Hyg., 12, 1912, 527.

Table 1. Nitrogen distribution in 5 c.c. of solutions of extractive matter.

	Total N	Soluble N	Protein N	Formol titrating N
*Scomber japonicus**	11·025 mg	9·975 mg	1·050 mg	1·785 mg
〃 **	13·900	12·600	1·300	2·135
Palalichthys olivaceus	8·400	6·300	2·100	0·875
Loligo bleeker	16·450	13·300	3·150	3·500

*······used for *Pseudomonas fluorescens*. **······used for *Serratia marcescens*.

Table 2.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Solution of extractive matter	140 c.c.	70	40	20	10	5	2
Physiological salt solution	0 c.c.	70	100	120	130	135	138

to 1,000 times with sterilized distilled water, and was kept at 27°∼28°C. After standing for a definite time, number of living cells and formol titrating nitrogen were determined.

Results obtained are shown in Figs. 1a, 1b, and 1c and Table 3.

From the Fig. 1a it is clear that in a very dilute extractive matter solution, an increase of the concentration increases the growth rate of bacteria, but that it does not increase the rate of the growth when the concentration is

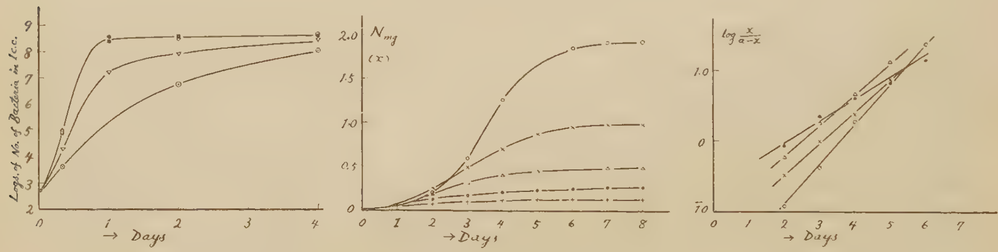


Fig. 1a Fig. 1b Fig. 1c

a········Growth of bacteria in 1 c.c.

b········Production of formol titrating nitrogen plotted against time.

c········Relation between $\log \frac{x}{a-x}$ and time.

○······I, ×······II, △······III, ●······IV, +······V, ▽······VI, ⊙······VII.

higher than such as its total nitrogen differing from the already present formol titrating nitrogen by 1·463 mg in 5 c.c.

As shown in Figs. 1b and 1c, it seems that the process of the formation of formol titrating nitrogen from the bacterial decomposition of the extractive matter obeys the law of monomolecular autocatalytic reaction and the value of ak becomes slightly larger with the increasing concentration but the value of k (velocity constant) becomes smaller. The values of ak and k from the

Table 3

	I	II	III	IV	V	VI	VII
A	10·240 mg	5·120	2·926	1·463	0·731	0·365	0·146
a	1·925 mg	0·980	0·490	0·263	0·130	0·081	0·053
$a/A \times 100$	18·8	19·1	16·8	17·9	17·8	22·2	36·3
ak	0·553	0·455	0·430	0·313	——	—	——
k	0·287	0·464	0·878	1·190	—	——	——

A····Total nitrogen (exclusive of the formol titrating nitrogen already present) in 5 c.c.
a····Total formol titrating nitrogen produced in 5 c.c.
ak····Calculated from the Fig. 1c.
k····Velocity constant of the rate of the formation of formal titrating nitrogen.

Fig. 1c are given in Table 3. The ratio of the total nitrogen (exclusive of the formol titrating nitrogen already present) to the total formal titrating nitrogen produced remains practically constant if the extractive matter concentration is above a definite concentration (Table 3).

Experiment 2. Decomposition of the extractive matter of *Scomber japonicus* by *Serratia marcescens.*

The solution of the extractive matter as shown in Table 1 was used. This solution was pipetted into a flask of the capacity of 200 c.c. and diluted to various concentrations with physiological salt solution as shown in Table 4. To the flask 0·1 c.c. of the bacterial suspension was added, which was broth culture of *Serratia marcescens* (at 28°C for 48 hours) diluted to 1,000 times with sterilized distilled water, and was kept at 27°～28°C, and then number of living cells and formol titrating nitrogen were measured as in the experiment 1.

Table 4

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Solution of extractive matter	100 c.c.	50	25	12·5	7·5	4·0	2·0
Physiological salt solution	0 c.c.	50	75	87·5	92·5	96	98

Results obtained are shown in Figs. 2a, 2b, and 2c and Table 5.

The rate of the growth is nearly the same in various concentrations, but much smaller in the very dilute concentration of the extractive matter.

It seems that the process of the formation of formol titrating nitrogen from the extractive matter obeys the law of monomolecular autocatalytic reaction.

From the Fig. 2c it is clear that the value of ak is nearly the same and the value of k becomes smaller with the increasing concentration of the extractive matter. The ratio of the total nitrogen (exclusive of the formol titrating nitrogen already present) to the total formol titrating nitrogen produced is nearly the same above a definite concentration of the extractive

matter (Table 5).

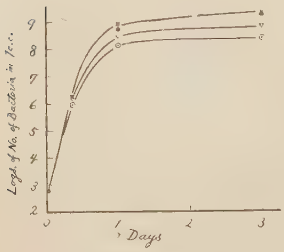


Fig. 2a

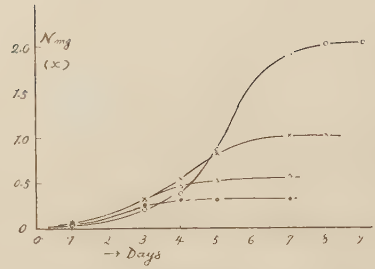


Fig. 2b

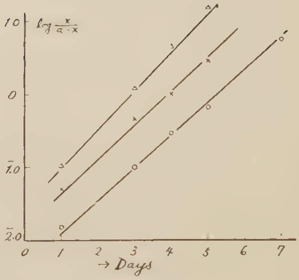


Fig. 2c

a, b, c and various marks are the same in the Fig. 1.

Table 5

	I	II	III	IV	V	VI	VII
A	11·765 mg	5·883	2·950	1·475	0·885	0·469	0·243
a	2·240 mg	1·103	0·560	0·298	0·193	0·123	0·105
$a/A\times 100$	19·0	18·8	19·0	20·1	21·8	26·2	43·2
ak	0·450	0·468	0·525	——	——	——	——
k	0·201	0·424	0·980	——	——	——	——

A, a, and k is the same in the Table 3. ak....calculated from the Fig. 2c.

Experiment 3. Decomposition of the extractive matter of *Palalichthys olivaceus* by *Pseudomonas fluorescens.*

The solution of the extractive matter as shown in Table 1 was used. The same as the method of the experiment 2 excepting the organism employed was used.

Results obtained are shown in Figs. 3a, 3b and 3c and Table 6.

In the case of a dilute solution of the extractive matter the rate of the growth increases with the increasing concentration.

It appears that the process of the production of formol titrating nitrogen from the extractive matter obeys the law of monomolecular autocatalytic reaction, and the value of ak becomes slightly larger with the increasing concentra-

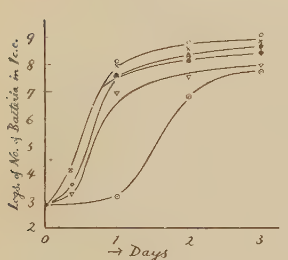


Fig. 3a

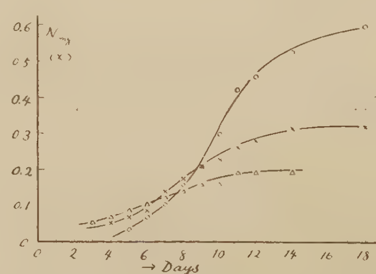


Fig. 3b

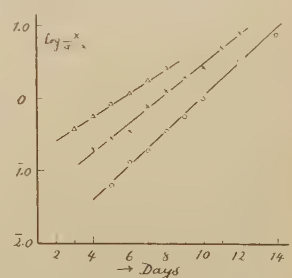


Fig. 3c

a, b, c and various marks are the same in the Fig. 1.

tion, but the value of k becomes smaller. The ratio of the total nitrogen (exclusive of the formol titrating nitrogen presented at first) to the total formal titrating nitrogen produced is nearly the constant if the concentration of the extractive matter is not very dilute (Table 6).

Table 6

	I	II	III	IV	V	VI	VII
A	7·490 mg	3·745	1·873	0·936	0·563	0·300	0·150
a	0·595 mg	0·315	0·193	0·140	0·105	0·070	0·053
$a/A \times 100$	8·0	8·4	10·2	15·0	18·7	23·3	35·4
ak	0·273	0·206	0·167	——	——	——	——
k	0·459	0·654	0·865	——	——	——	——

A, a, and k is the same in the Table 3. ak....calculated from the Fig. 3 c.

Experiment 4. Decomposition of the extractive matter of *Loligo bleeker* by *Pseudomonas fluorescens*.

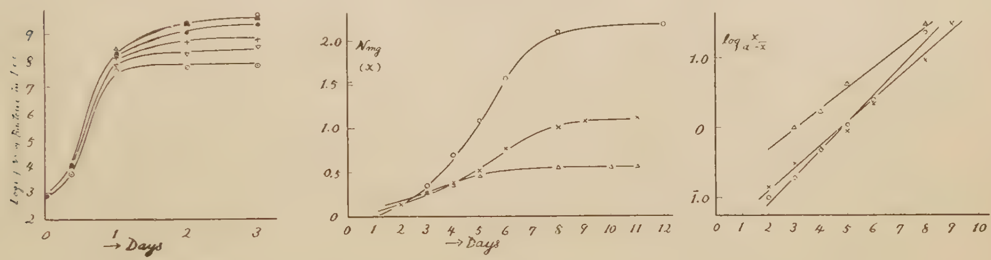


Fig. 4a Fig. 4b Fig. 4c

a, b, c and various marks are the same in the Fig. 1.

Table 7

	I	II	III	IV	V	VI	VII
A	12·950 mg	6·475	3·238	1·619	0·971	0·517	0·259
a	2·188 mg	1·120	0·560	0·280	0·158	0·123	0·053
$a/A \times 100$	16·9	17·3	17·3	17·3	16·8	23·8	20·4
ak	0·388	0·330	0·292	——	——	——	——
k	0·177	0·295	0·521	——	——	——	——

A, a, and k is the same in the Table 3. ak....calculated from the Fig. 4 c.

The same as the method of the experiment 3 but the solution of the extractive matter as shown in Table 1 was employed.

Results obtained are shown in Figs. 4a, 4b, and 4c and Table 7.

It appears that these results obtained have a tendency as the above mentioned experimental results.

SUMMARY

1. The rates of the growth of bacteria in the solution of the extractive

matter of aquatic animals remains practically constant if the concentration of these matter is not very dilute.

2. The process of the formation of fomol titrating nitrogen from the bacterial decomposition of an extractive matter of aquatic animals obeys the law of monomolecular autocatalytic reaction.

3. It appears that in the case of a definite aquatic animal the value of ak remains almost constant irrespective of the increasing or decreasing concentration of the extractive matter but the value of k becomes smaller with the increase of the concentration.

4. In the case of the extractive matter of a definite aquatic animal, the ratio of the total nitrogen (exclusive of the formol titrating nitrogen already present) to the total formol titrating nitrogen produced is nearly the constant if the concentration of a extractive matter is not very dilute.

紡績絲番手の相違が綿網絲の摩擦消耗に及ぼす影響

近　　藤　　仁

（水　産　講　習　所）

Influence of the Size of Cotton Yarns Composing Netting Cords on the Resistance to Mechanical Wearing.

Yasusi Kondô

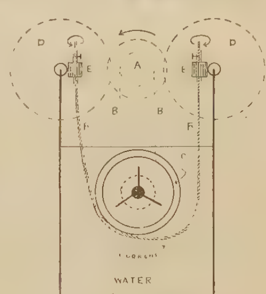
SYNOPSIS

The construction and operation of the apparatus used in this test are as shown diagramatically in figure 1.

With the cotton cords having the same linear density but consisting of the yarns of different sizes, it was found that the finer the yarns, the less the resistance of the cord to mechanical wearing. The influence is just adverse to the case of the breaking strength or of the strength against repeated blows, and is more clearly seen with the thicker cords than the finer.

紡績絲の番手數の相違が抗張力、剛さ[1]及び衝擊に對する强さに及ぼす影響[2]に就いては前に報告したが、それと同様に單位長の重量が略〻同様な綿網絲に於いて、摩擦消耗に對する强さが組成紡績絲の番手數に依つて如何に相違するかに就いて實驗した。

實驗に用ひた網絲は 10 番手（大日本紡績會社，鶴鹿印）•20 番手（鐘ケ淵紡績會社，鐘紡印）•30 番手（東洋紡績會社，合同双鹿印）の紡績絲を以つて、前報告と同様に組合せ、最大抗張力を示す附近の撚りを加へて 3 子左撚りの網絲を作り、實驗に際し絲を 1 晝夜水に浸漬し濕潤狀態のものを使用した。



第　1　圖

A：電動機及廻轉計に連結せる齒車
B：C に廻轉を傳へる鎖ベルト
C：素燒土管
D：A の廻轉を E に傳へる齒車
E：絲に廻轉を與ふ
F：試驗絲

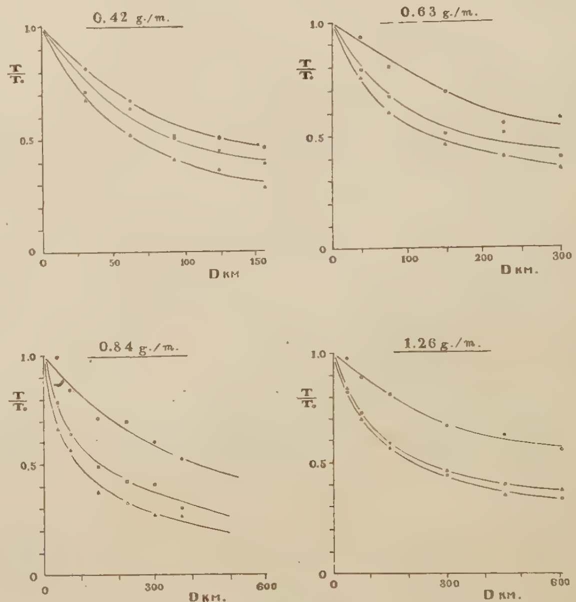
實驗裝置の大要は第 1 圖に示した。水中にある素燒土管（外周 30·5 cm，材質は粘土•燒粘土•ガイロメ•鑛石を等分に混合し 700°C で燒いたもの）を毎分約 520 回の速さで廻轉せしめ、試驗絲を水流に依つて土管に觸れさせて摩耗せしめ、或擦過距離 D km $(=nR)$ を與へた後、殘存せる抗張力 T kg を測定した。尙絲の撚りを一定に保ち且つ一様に摩耗せしめるために絲自身にも毎分 15 回位の廻轉を與へた。斯様にして同種の絲に就いては 5〜6 種の異なつた D km に就き、又同種の絲，同じ擦過距

(2)　近藤 仁：紡績絲番手の相違が綿網絲の抗張力及び剛さに及ぼす影響、日本水產學會誌 4 (5), 1936.

(2)　近藤 仁：紡績絲番手の相違が綿網絲の衝擊に對する强さに及ぼす影響、日本水產學會誌 5 (3), 1936.

離のもは各々 20 本に就き實驗を行ひ第 2 圖を得た。

實驗に使用した4組の網絲に就いて、摩耗に對する強さの紡績絲番手數の違ひに依る相違を比較するに、抗張力及び衝撃に對する強さの場合と異なり、此の場合に於いては 30 番手最も弱く、10 番手最も優秀なる結果を示した。然して、一般に 20 番手と 30 番手の相違は大でないが、10 番手は前2者より差異大である。又單位長の重量の輕い網絲程番手に依る相違は小となる傾向を示した。本實驗に於いは斯様な結果を得たが、その理由はもとより紡績絲の纖維其の他に依ると思惟されるが、一方實驗方法と網絲の剛さとの關係をも考慮される。即ち最も剛い 10 番手の絲は土管に接着する事最も輕く、從つて優秀な結果を表はし、又絲の細い組程剛さの絕對値小さく番手相互間の相違も太い組に比し小となり得るとも解し得る。その何れであるかは此の實驗に於いては、それ等迄及ぼさなかつたため機構は明かでない。



第 2 圖

○ 10 番手, □ 20 番手, △ 30 番手

以上より本實驗方法に依り紡績絲の番手數の相違が、綿網絲の摩擦消耗に及ぼす影響は抗張力の場合と相反し、組成紡績絲の細いもの程弱く、絲の太さの増す程影響の大となる傾向を有する事を知つた。

終りに臨み始終熱心なる御指導を賜はりたる田内博士、三善助教授に衷心より謝意を表すと共に、紡績絲を寄贈下されし日本漁網船具株式會社の御好意を感謝する。

絲と絲との摩擦

安田秀明

(水産講習所)

The Static Coefficients of Friction for Netting Cords.

Hideaki YASUDA

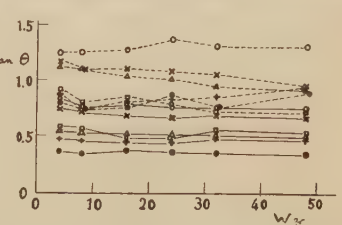
SYNOPSIS

1. A netting cord, of which both ends were tied to a horizontal bar-form load, was passed perpendicularly over another stretched and inclined cord of the same kind, and was made to slide along it. From the critical angle of inclination θ, the static coefficient of sliding friction, $\tan\theta$, was determined, which proved to be constant within the experimented limit of the weight of the load, not being affected by the difference in diameter of the cord.

2. In COULOMB's method of determining the static coefficient of rolling friction, both of the surfaces in contact were covered with the lines of netting cords arranged in parallel. We obtain nearly the same value of the coefficient for various kinds of the cords, if their arrangement, *i. e.* the number of lines per unit breadth of the surface, is the same.

同じ網絲相互間の辷り擦れや轉り擦れの難易が市販の網絲で、どの位異なるかを知るために、次の實驗を行つた。但し、濕潤のものは 24 時間浸水（水溫 12〜20°C）したものを用ひ實驗中も常に水を補つた。

辷り摩擦の測定は網絲を枠に水平に適當の强さに引張り、これに頂角が 60° になる様に曲げた同一の絲（兩端を一つの荷重 W に固定したもの）を直角に掛け、枠を水平の位置から徐々に傾けて、騎乘した絲が辷り始める時の傾角 θ を測定し これから $\tan\theta$ を求めて辷り摩擦の係數とした。荷重の極く小さい場合、特に細い綿絲では、絲の表面へ露出する纖維が互にからみ合ふ虞はあるが、實驗の範圍では何れの絲も、乾濕とも騎乘した絲に垂下する荷重の大小に依つては殆んど差異が見られない（第 1 圖）。斯様な範圍の實驗の結果を平均して第 1 表に總括した。辷り摩擦の係數は (1) 乾濕とも略々絲徑の大小に拘らず、主として絲の種類によつて異なり、ラミーと綿絲とが最も大きく、南京麻•日本麻•マニラ麻がこれに次ぎ、絹絲が最も小さい。(2) 何れの絲も濕潤のものは一般に氣乾のそれよりも大きく兩者の比も亦略々絲の種類によつて異なる。



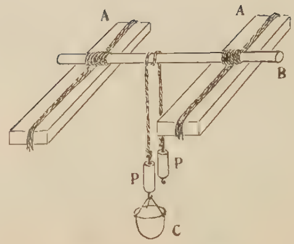
第 1 圖

荷重 W と $\tan\theta$ の値、實線は氣乾のもの、破線は濕潤のもの。○ラミー 1·6 匁、×綿絲 20 號、△南京麻 1·0 匁、□マニラ麻 1·6 匁、＋日本麻1·6匁、● 絹絲 900 本。

轉り摩擦を測るには COULOMB の固體の轉り摩擦の測定と略ゝ同様の方法によつた。卽ち水平な面をもつ 2 本の平行な臺 A に、測定する絲（半徑 r）をこれと平行に 2〜5 本宛强く引張る。圓壔 B の臺に接する部分に、これと同一の絲を强く捲いたものを A の軌

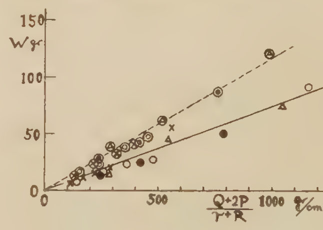
第　1　表

網絲の種類		tan θ の値		濕潤/氣乾
		氣乾	濕潤	
綿絲	2 號	·69	·93	1·34
	4 〃	·61	·96	1·57
	6 〃	·71	·95	1·34
	8 〃	·73	1·00	1·37
	20 〃	·68	1·05	1·54
	30 〃	·71	—	—
ラミー	20番手6號	·45	1·08	2·40
	0·7 匁	·73	1·40	1·92
	1·0 〃	·78	1·29	1·66
	1·6 〃	·75	1·29	1·72
〃 (二子)	5 號	·72	1·16	1·61
	6 〃	·79	1·19	1·51
	7 〃	·75	1·19	1·59
	8 〃	·79	1·17	1·48
日本麻	0·7 匁	·52	·95	1·82
	1·0 〃	·48	·98	2·04
	1·6 〃	·47	·83	1·76
マニラ麻	0·7匁(二子)	·56	·77	1·37
	1·0 〃	·55	·79	1·43
	1·6 〃	·53	·77	1·45
南京麻(二子)	極細半枚	·56	·97	1·73
	1·0 匁	·51	1·02	2·00
	2·0 〃	·52	1·03	1·98
絹絲	34 本	·31	·69	2·22
	80 〃	·31	·63	2·03
	900 〃	·35	·81	2·31



第　2　圖

轉り摩擦を測る裝置



第　3　圖

垂直壓力 $(Q+2P)$ と廻轉半徑 $(r+R)$ との比と最大摩擦力の平均値 W.
南京麻 1·0 匁棒の半徑 R cm： 氣乾濕潤とも△、◬ 0·32 ◍、⊙ 0·46 ○ ◎ 0·80 × 氣乾 1·6, ⊗ 濕潤 1·2.

道上に直角に乘せ、圓壔の中央部に又これと同一の絲を捲付けて、その兩端に相等しい荷重 P を垂下し、更にその下端に皿 C を掛換へ得る樣な鉤を附けた（第2圖）。上述の裝置を用ひて、皿に砂又は砂鐵を徐々に加へ圓壔の轉り始める時の皿全體の重量 W と絲を捲いたまゝの圓壔の重量 Q 及び絲を捲いた場所の直徑 $2(2r+R)$ とを測定した。實驗は半徑 R の異なる 4 種の圓壔について、適當な荷重 (20, 50, 100, 150, 200 及び 500 gr) 4～6 種を用ひた。

實驗の結果から垂直壓力と廻轉半徑との比 $\dfrac{Q+2P}{r+R}$ と最大摩擦力の平均値 W とを計算すると、何れの絲についても Coulomb の固體の轉り摩擦の場合と恰も同樣略ゝ次式によつて表はされる關係が、乾濕別に成立することが分つた（第3圖にその一例を示す）。

$$W=k\frac{Q+2P}{r+R}$$

總ての絲について W と $\dfrac{Q+2P}{r+R}$ との關係を圖示したものから轉り摩擦の係數 k を求めて、これを第 2 表に總括し、氣乾の 3 子撚絲について 50 cm 間の上撚の數 n と轉り摩擦の係數 k との關係を圖示した（第4圖）。轉り摩擦の係數は (1) 6 號及び 20 號綿絲の種々の撚りのもの及び色々な絲徑の市販の綿絲とについての結果から、撚りの左右強弱に拘らず單位長さの間の上撚の數の少い程、即ち片子絲の步みの大きいもの程大きいがこの關係は片子絲の步みの小さい所では餘り著しくない。市販の他の網絲についても略ゝこれと同樣の關係のあ

第 2 表 a

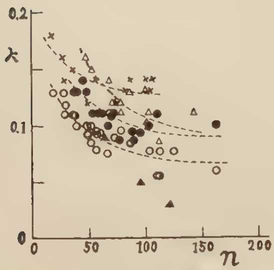
網絲の種類	*N* 50 cm の下撚の數	*n* 50 cm の上撚の數	*k* の値 氣乾
綿絲 6號	315	102	0·077
	238	71	0·090
	162	49	0·093
〃（右撚）20號	234	66	0·077
	208	60	0·093
	185	57	0·079
	175	55	0·095
	140	50	0·10
	118	39	0·11
	91	37	0·11
	86	29	0·12
〃（左撚）20號	192	51	0·086
	172	48	0·10
	139	38	0·10
	88	27	0·13
	189	112	0·077
	181	78	0·095
	170	18	0·13
*	245	162	0·060
	235	123	0·078
	220	57	0·094
	225	27	0·11
マニラ麻*1·0匁	122	107	0·14
	120	100	0·14
	111	82	0·13
	100	36	0·15
	100	27	0·16
〃 1·6匁	102	106	0·13
	95	87	0·14
	92	74	0·12
	83	28	0·14
	85	19	0·18
ラミー* 0·7匁	227	162	0·10
	200	96	0·093
	197	89	0·088
	188	66	0·10
	187	62	0·11
〃 1·0匁	186	110	0·11
	185	89	0·093
	178	48	0·13
	177	37	0·13
〃 1·6匁	152	102	0·10
	145	70	0·11
	142	59	0·11
	135	42	0·14
	134	37	0·13
日本麻* 0·7匁	166	144	0·11
	158	112	0·081
	153	103	0·10
	145	78	0·11
	143	72	0·12
〃 1·0匁	132	100	0·13
	120	68	0·14
〃 1·6匁	126	104	0·11
	115	85	0·13
	113	78	0·12
	105	54	0·15
	104	49	0·16

* 市販の絲について上撚の數のみを增減して用ひたもの。

第 2 表 b

網絲の種類	*N* 50 cm の下撚の數	*n* 50 cm の上撚の數	*k* の値 氣乾	*k* の値 濕潤	濕潤/氣乾
綿絲 6號	400	113	0·056	0·064	1·1
8〃	349	111	0·056	0·062	1·1
20〃	223	87	0·084	0·10	1·2
30〃	169	69	0·11	0·13	1·2
ラミー 0·7匁	194	78	0·088	0·074	0·84
1·0〃	183	69	0·11	0·095	0·86
1·6〃	140	53	0·11	0·094	0·85
日本麻 0·7匁	150	91	0·10	0·13	1·3
1·0〃	126	80	0·12	0·12	1·0
1·6〃	111	67	0·14	0·14	1·0
マニラ麻 0·7匁（二子）	120	67	0·11	0·14	1·3
1·0〃	105	58	0·14	0·14	1·0
1·6〃	86	49	0·12	0·15	1·2

南京麻(二子)	極細半枚	247	126	0·058	0·067	1·2
	1·0 匁	169	96	0·072	0·12	1 7
	2·0 〃	85	47	0·14	0·18	1·3
絹　　絲	34 本	238	120	0·031	0·050	1·6
	80 〃	174	95	0·050	0·061	1·2
	900 〃	125	63	0·091	0·11	1·2



第　4　圖
3 子撚絲について 50 cm 間の上撚の數 n と轉り摩擦の係數 k. ×マニラ麻、△日本麻、●ラミー、○綿絲、▲絹絲

ることが分る。從つて、(2) 片子絲の歩みの略ゝ同じ大さの絲については、マニラ麻と日本麻とが最も大きくラミーがこれにつぎ綿絲と絹とが最も小さいことが分る。尙ラミーを除いた他の網絲では、濕潤のものは氣乾のそれよりも概して大きくその比は絲の種類によつて大差のないことが分つた。

終りに臨んで懇篤な御指導を賜つた田内森三郎博士に深厚な謝意を表す。

鰤大謀・落し網の模型實驗的研究

III. 落 し 網

宮 本 秀 明

(水 産 講 習 所)

Model Experiments on Sea Fixed Nets for Fishing Amber-fish, *Seriola*. III. Trap Nets.

Hideaki Miyamoto

SYNOPSIS

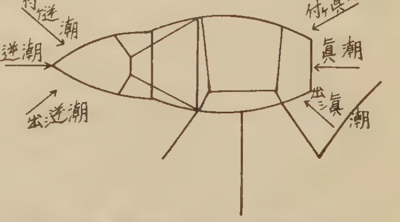
By the same method as used in the previous reports, the deformation of amber-fish trap nets under various currents was examined with two models, of which the original nets are as shown in Figs. 1 and 2.

The photographs reproduced in Figs. 4 and 5 show the forms of the two nets respectively, and in each, each column, those under the currents in several directions prevailing in each fishing ground (Fig. 3), while from top to bottom in each column, at the current velocities of 0,1/4,1/2 and 1 mile/hour respectively.

前回の實驗[(1)(2)]に續いて茨城縣川尻及び會瀨兩漁場の落し網の模型實驗を行つた。

模型網は兩者共に $\lambda' \lambda''^{(1)} = 1/900$ とし、模型網の製作實驗の方法等は總て前回と同樣に行つた。實物網及び模型網の詳細は第 1・2 圖、第 1・2 表に示す通りである。表中の各符號は前報告[(1)]に於けるものと同一である。

兩漁場は可成り接近して居て網に對する潮流の方向、網の布設されてある場所の模樣等は何れも好く似て居て、第 3 圖に示す通りである。眞潮・逆潮・付け眞潮・付け逆潮は常に起り、付け眞潮或は付け逆潮の場合に強い潮が起るが、どの潮も平常は餘り大きくなく網の破損は暴風に依る波浪と之に作ふ強潮に依つて起る。



第 3 圖　兩漁場に於ける潮流の方向

川尻漁場；　水深 28·5 間，海底は平滑で傾斜なし底質細砂。

會瀨漁場；　水深 30 間、海底は平滑で傾斜なし底質細砂。

模型實驗は之等 4 つの潮流に就いて行ひ、其の結果を實物網に換算し第 4・5 圖、第 3・4 表に示す。

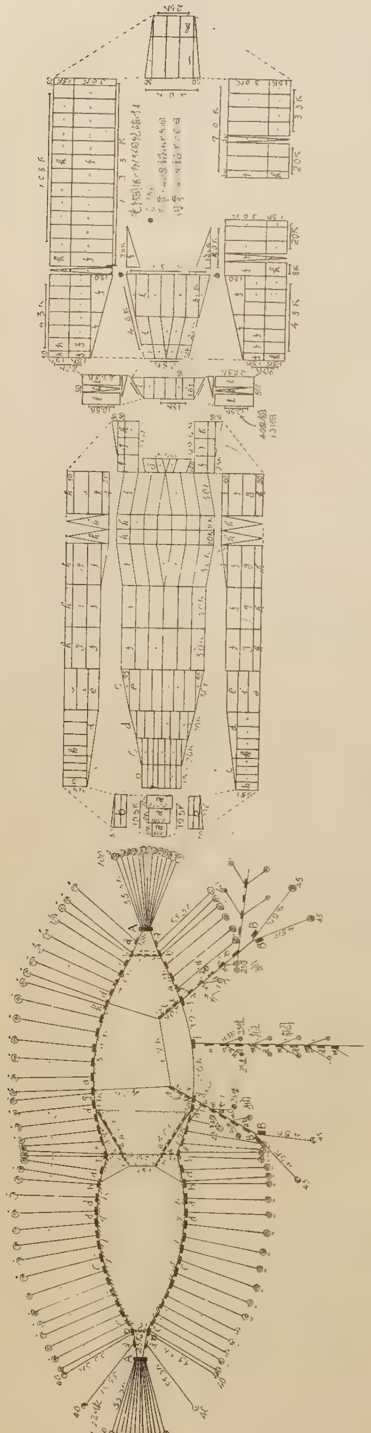
模型網の形狀には網絲の硬さが相當に影響して居る樣である。

終りに本研究に當り實物網調査に御助力を賜つた茨城縣水産試驗場石田技師、川尻漁場金成・松本氏其の他會瀨漁場々員各位及び實驗に當つて御指導を賜つた田内教授の諸氏、並びに日本學術振興會よりの御援助を衷心より感謝する。

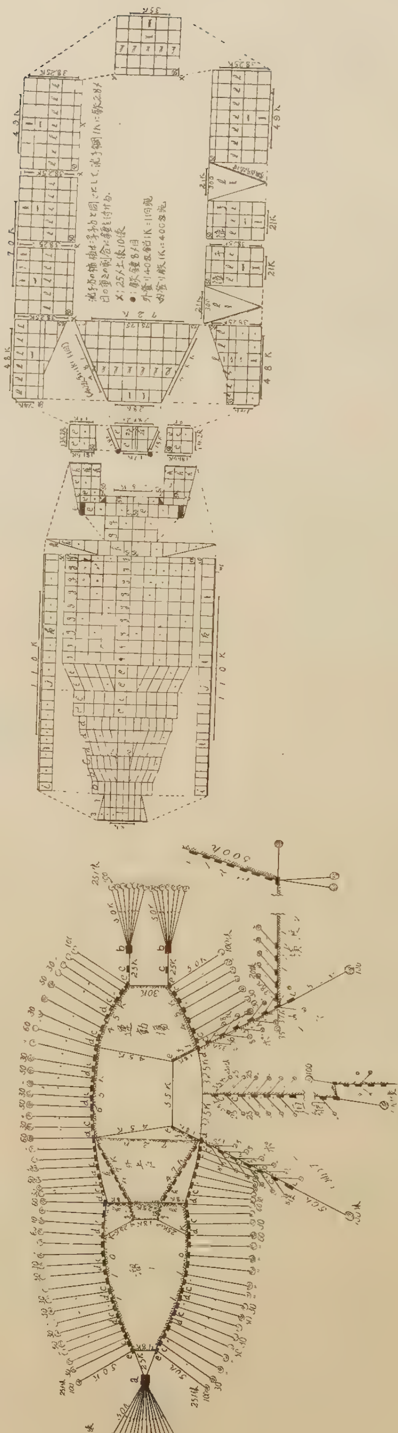
---

(1)　宮本秀明：　日本水産學會誌 5 (3), 1936, 158～170

(2)　〃　：　〃　5 (4), 1936, 227～234



第 1 圖　川尻落し網張立て及び網地配置（昭和十一年度）
網地の幅は掛目數を以て示し明記せざるものは總て 100 掛。



第 2 圖　會瀬落し網張立て及び網地配置（昭和十一年度）
明記せるものを除き網地 1 反の廣さは總て 10 間 100 掛。

第 1 表　川尻漁場落し網

網　地

名稱	符號	實物網 網絲	實物網 同太さ直徑 (mm)	實物網 目合 (cm)	模型網 網絲太さ直徑 (mm)	模型網 目合 (cm)
		南京麻				
ヨシキリ溜	a	26 匁付	2·24	2·65	0·15	0·18
	b	35 匁付	3·22	7·58	0·21	0·51
	c	30 匁付	2·85	〃	0·19	〃
	d	〃	〃	11·35	〃	0·76
	e	〃	〃	15·15	〃	1·01
	f	〃	〃	18·96	〃	1·26
	g	35 匁付	3·22	〃	0·21	〃
	h	40 匁付	3·64	〃	0·24	〃
	i	35 匁付	3·22	15·15	0·21	1·01
	j	40 匁付	3·64	〃	0·24	〃
	k	35 匁付	3·22	11·35	0·21	0·76
	l	26 匁付	2·24	12·10	0·15	0·81
垣網袖		ワラ	12·11	121·00	0·41	4·12
		〃	9·10	〃	0·31	〃
		〃	7·59	〃	0·26	〃

實物網に於ける南京麻網地は總てカッチ染め、實物網の南京麻に對し模型網では絹絲を、ワラ網に對しては綿絲を用ひる。$\rho'=1{\cdot}25$（絹絲）及び 1·39（綿絲）、$\rho''=1{\cdot}49$（南京麻）及び 1·39（ワラ）。$v'=0{\cdot}184\,v''$。

浮子及び土俵

名稱	符號	實物浮子 浮子竹1本の長さ (m)	實物浮子 浮子1個の竹本數	實物浮子 浮子1個の浮力 (kg)	模型浮子 浮子1個の浮力 (g)
臺	A	9·1	90	2700	0·113
端先	B	4·6	30	450	0·019
側浮子	a	9·1	5	150	0·0063
〃 〃	b	〃	12	360	0·015
〃 〃	c	〃	9	270	0·011
〃 〃	d	〃	8	240	0·010
〃 〃	e	〃	7	210	0·0088
〃 〃	f	〃	14	420	0·018
障子の浮子	g	〃	11	330	0·014
側浮子	h	〃	10	300	0·013
魚取、締出の側	i	4·6	8	120	0·0050
內上戶	j	〃	15	225	0·0095
〃	k	〃	3	45	0·0019
障子	l	7·3	6	120	0·013
垣	m	9·1	6	180	0·0076

名稱	實物土俵 土俵材料	實物土俵 錨綱1本に付く土俵の數	實物土俵 同重量 (kg)	模型土俵 錨綱1本に付く重量 (g)
臺の土俵	砂利と砂を混ぜた土俵1個平均 80 kg	100	8000	0·264
端先の土俵	〃	45	3600	0·120
側の土俵	〃	40	3200	0·106
垣網の土俵	〃	25	2000	0·066
外登りの網裾錘、運動場網裾の錘	石1個に付き		75	0·0025
	石1間に付き		5·25	0·00017
昇りの錘	鉛1個に付き		0·15	0·0000063

實物浮子は猛宗竹、長さ 9·1 m の竹1本の浮力を 30 kg, 7·3 kg の竹1本の浮力を 20 kg. 4·6 m の竹2本の浮力を 30 kg とする。模型浮子にはコルクを用ひる。

$w_1'=0{\cdot}912$（鉛）、$w_1''=0{\cdot}5$（土俵）又は 0·912（鉛）、$r'=0{\cdot}44$, $r''=0{\cdot}63$.

第 2 表 脊瀬落し網

網 地

名稱	符號	實物網 網絲	實物網 同太さ直徑 (mm)	實物網 目合 (cm)	模型網 網絲太さ直徑 (mm)	模型網 目合 (cm)
		南京麻				
箱網	a	40 匁付	3·64	6·06	0·24	0·40
	b	35 匁付	3·22	〃	0·21	〃
	c	30 匁付	2·85	〃	0·19	〃
	d	〃	〃	9·10	〃	0·61
	e	〃	〃	12·10	〃	0·81
	f	〃	〃	15·14	〃	1·01
	g	28 匁付	2·57	〃	0·17	〃
	h	40 匁付	3·64	〃	0·24	〃
	i	35 匁付	3·22	9·10	0·21	0·61
	j	40 匁付	3·64	12·10	0·24	0·81
	k	35 匁付	3·22	15·14	0·21	1·01
運動場・外登り	l	マニラトワイン	3·18	〃	0·09	0·43
		10mm				
緣網	m	マニラトワイン	6·06	18·18	0·40	1·21
垣網		ワラ	9·00	121·10	0·31	4·12

實物網に於ける南京麻網はカツチ染、トワイン網はコールター染である。實物網の南京麻及びトワインに對し模型網では絹絲を、ワラ網に對しては綿絲を用ひる。$\rho'=1{\cdot}25$（絹絲）及び 1·39（綿絲）、$\rho''=1{\cdot}49$（南京麻）及び 1·41（マニラトワイン）又は 1·39（ワラ）。$v'=0{\cdot}184\,v''$。

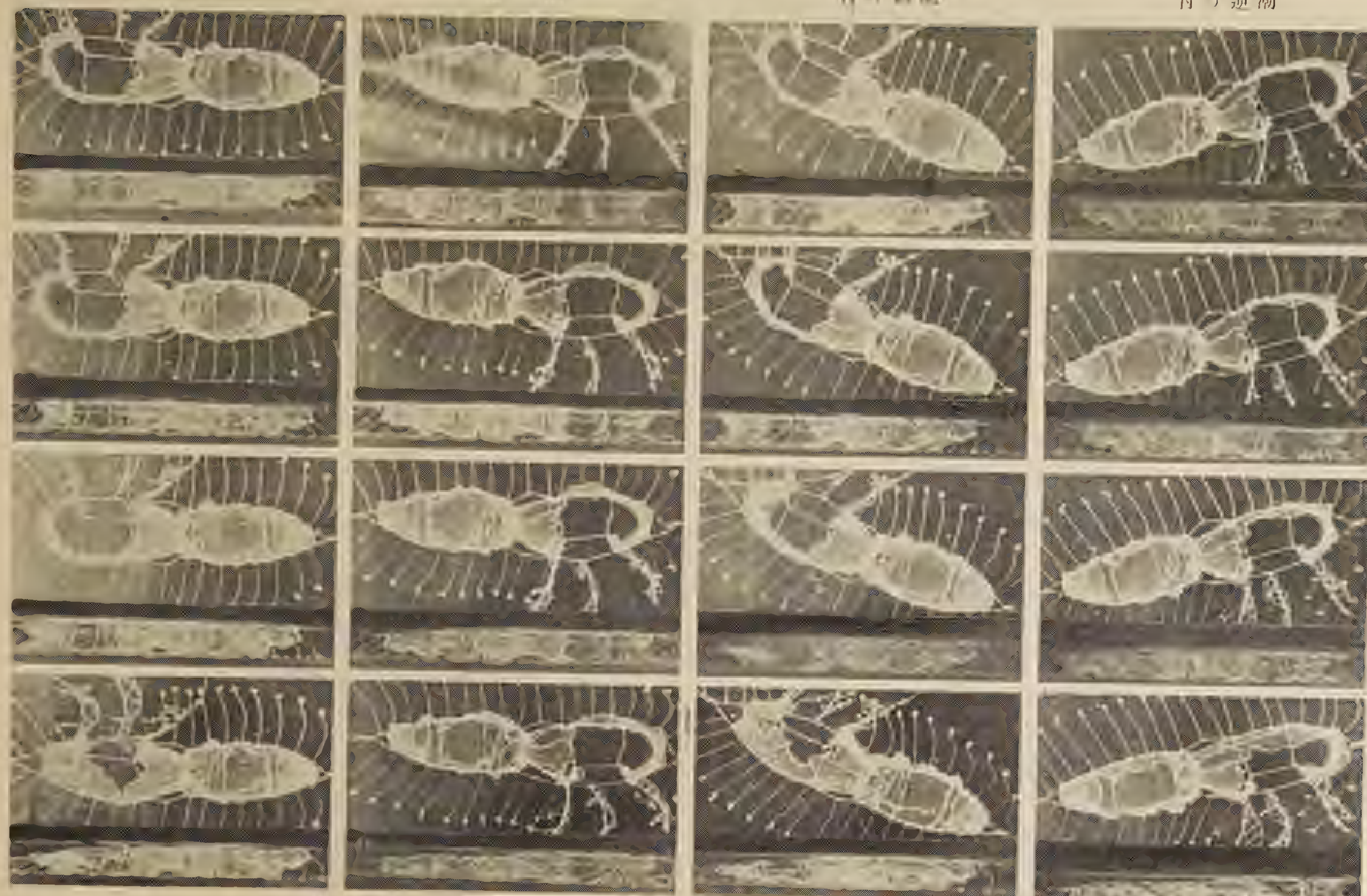
浮子及び土俵

名稱	符號	實物浮子 浮子竹1本の長さ (m)	實物浮子 浮子1個の竹の本數	實物浮子 浮子1個の平均周 (m)	實物浮子 浮子1個の浮力 (kg)	模型浮子 浮子1個の浮力 (g)
臺	a	7·3	180		3600	0·151
〃	b	〃	80		1600	0·067
側、袖、垣	c	〃	7	0·97	140	0·0059
側	d	〃	8	1·06	160	0·0067
	e	〃	13	1·15	360	0·015
障子	f	〃	6	0·91	120	0·0050
內登り	g	2·7	13		104	0·0044
〃	g'	〃	15～16		128	0·0054
外登り	h	5·5	8	0·97	120	0·0050
端先	i	2·7	30		240	0·010

實物浮子は孟宗竹、7·3 m の竹1本の浮力を 20 kg 5·5 m の竹1本の浮力を 15 kg. 2·7 m のそれを 8 kg とする、模型浮子にはコルクを用ひる。

名稱	實物土俵 土俵材料	實物土俵 錨綱1本に付く土俵の數	實物土俵 同重量 (kg)	模型土俵 錨綱1本に付く重量 (g)
臺の土俵	土俵平均	100	9400	0·31
端先の土俵	重量 94 kg	〃	〃	〃
側の土俵		60	5640	0·19
〃		50	4700	0·155
〃		30	2820	0·093
垣網の土俵		25	2350	0·078
袖の土俵		8	752	0·025
橫渡しの土俵		20	1880	0·062
運動網裾の錘	94 kg の土俵 10 俵		940	0·031
〃	沈子綱1間に付き鐵		10·5	0·00061
昇りの錘	鉛1個に付き		0·15	0·0000063
內上戸の端の錘	鐵1個に付き		30	0·0017

$w_1'=0{\cdot}912$（鉛）、$w_1''=0{\cdot}5$（土俵）或は 0·912（鉛）又は 0·872（鐵）。$\gamma'=0{\cdot}44$. $\gamma''=0{\cdot}63$.



第4図 川尻落し網 各行とも上より順次流速 0, 1/4, 1/2 及び 1 浬/時 の場合



第5圖 管軸に直角に照明 各行左より右へ順次流速 0, 1/4, 1/2 及び 1 週期の場合

第 3 表　川尻漁場落網の模型實驗結果

流向	流速 cm/sec	流速 mile/hour	模型網に依る觀測結果*)	實物網に於ける觀測
眞潮	13	0·25	潮流 0 の場合と殆んど變りがない。	眞潮と逆潮の二つが一番多く起り、付け眞潮又は付け逆潮の場合に強い潮の來る場合が多い、流速 16〜17 cm/sec になると臺の浮子が沈む。 眞潮逆潮の場合共に流速 50 cm/sec 位で浮子方は網の中央位まで沈む、眞潮の場合は此の位まで揚網が出來る。 逆潮 25 cm/sec で潮上より箱網の 1/3 位まで沈む。逆潮の場合は此の位まで揚網可能。
	21	0·41	臺浮子及び側浮子 2 枚目位まで沈む。運動場の潮上の側少しく吹かれる。	
	26	0·50	運動場の側浮子端口の中程まで沈む。	
	42	0·82	箱網の浮子を殘して全部沈む。運動場潮上の側大きく吹かれる。外昇りの形は割合に崩れない。	
	51	1·00	袖網の土俵ずれる。浮子箱網 2 枚目位まで沈む。運動場大きく吹かれ浮子方深く沈下して來る。	
	63	1·23	浮子方全部沈み運動場深く沈下する。潮上の側土俵 2〜3 俵ずれる。	
	77	1·50	臺の土俵及び側土俵 8〜9 俵ずれる。	
逆潮	21	0·41	臺浮子及び箱網浮子 1〜2 枚沈む。袖、垣の浮子は沈まず。	
	23	0·45	箱網浮子 4 枚目位まで沈む。網の形好し。	
	26	0·50	袖先の浮子沈む。箱網の浮子 6〜7 枚目まで沈む。	
	42	0·82	箱網の浮子全部沈む。運動場ツヅミの側吹き上げられる。	
	51	1·00	側浮子外登りの中央まで沈む。運動場の網裾吹き上げられる。	
	54	1·05	側浮子端口まで沈む。袖及び垣網の土俵ずれる。運動場の網裾大きく吹き上げられて穴が開く。	
	59	1·15	側浮子殆んど全部沈む。側土俵 2〜3 俵ずれる。	
	74	1·44	箱網の部分殆んど全部海底に平たく著く。臺の土俵及び側土俵 8〜9 俵ずれる。	
付け眞潮	21	0·41	臺及び沖の側浮子 3 枚目まで沈む。	
	23	0·45	沖の側浮子運動場全部、地側浮子端口まで沈む。ツヅミの側吹き上げられる。	
	26	0·50	沖側浮子箱網 2 枚目位まで沈む。ツヅミの側から端口まで大きく吹かれる。	
	34	0·66	沖側浮子殆んど全部沈下。地側外登りまで沈下す。	
	49	0·95	袖土俵ずれる。	
	51	1·00	運動場の側大きく吹かれる。沖側浮子方深く下降す。	
	63	1·23	沖側土俵 1〜2 少しくずれる。	
	82	1·60	臺の土俵、沖側土俵外登り附近まで地側土俵端口までずれる。	
付け逆潮	22	0·43	沖側箱網の浮子半分位地側 2〜3 枚、臺沈む。	
	26	0·50	沖側外登りまで地側箱網全部沈む。ツヅミの側吹かれる。	
	33	0·64	沖側浮子殆んど全部沈む。地側浮子外登りまで沈む。運動場の網裾吹き揚げられる。	
	42	0·82	地側浮子端口まで沈む。	
	51	1·00	沖側浮子方深く沈む。	
	54	1·05	側浮子全部しもり箱網海底に平たくなる。袖、垣土俵ずる。	
	59	1·15	沖側箱網中央部の土俵 7〜8 俵ずれる。	
	69	1·34	臺土俵沖側土俵殆んど全部移動する。	

*) 模型網の浮子及び土俵の數は實物網の夫等の半數だけ付けた。模型實驗に於ける沈む浮子の數又はずれる土俵の數は模型網に就いてである。

第 4 表　會瀬漁場落し網の模型實驗結果

流向	流速 cm/sec	流速 mile/hour	模型網に依る觀測結果*)
眞潮	13	0·25	身網垣網及び各浮子等殆んど總て潮流の無い場合と變らない。
	21	0·41	臺浮子及び側浮子 1〜2 枚沈む。垣網、袖網の浮子沈む。
	25	0·50	側浮子端口附近まで沈み運動場の網は吹かれるが、網裾は浮上しない。
	46	0·90	運動場の浮子方深く沈む。側浮子は箱網附近までしもる。
	51	1·00	浮子箱網の中程まで沈む。運動場の側大きく吹かれる。
	53	1·03	袖網及び垣網の土俵ずれる。
	56	1·26	浮子全部沈下し網深く水中に潜る。側土俵潮上より 5 個位ずれる。
	86	1·67	網殆んど海底に着き平たくなる。臺の土俵及び側土俵 10 個位ずれる。
逆潮	13	0·25	身網垣網及び各浮子等總て潮流 0 の場合と變らない。
	23	0·45	臺の浮子袖網垣網の浮子沈む。
	26	0·50	箱網の浮子潮上より 3 枚目位まで沈む。
	32	0·62	箱網の浮子 6〜7 枚目位まで沈む。運動場、外昇り箱網の形崩れず。
	51	1·00	箱網の浮子殆んど全部沈む。垣網袖網の浮子方深く沈む。袖垣網の土俵ずれる。
	59	1·15	浮子端口附近まで沈み箱網深く沈下する。
	69	1·34	身網の浮子全部沈む。障子網大きく吹かれ網全體益々深く沈む。
	90	1·74	網海底に平たく着き側の土俵 6 個位ずれる。
	94	1·83	臺の土俵少しくずる。側土俵 11 個位ずれる。
付け眞潮	13	0·25	潮流 0 の場合と殆んど變らない。
	15	0·29	臺の浮子沈む。
	21	0·41	沖の側浮子外昇り附近まで地側浮子端口附近まで沈む運動場の潮上の側吹かれる。
	26	0·50	沖側箱網の附近まで沈む。 運動場の形崩れる。
	32	0·62	沖側箱網の中程まで沈む。
	51	1·00	沖側浮子殆んど全部沈む。地側浮子箱網附近を殘し全部沈む。
	58	1·13	沖側の土俵 1〜4 個ずれる。
	70	1·36	臺の土俵及び沖側土俵 9〜10 個ずれる。
付け逆潮	21	0·41	臺の浮子沖側浮子 3 枚位まで沈む。
	26	0·50	地側浮子 1〜2 枚沈む。沖側浮子 7 枚目位まで沈む。袖網、垣網の浮子深く沈む。網の形は崩れない。
	35	0·68	沖側浮子外昇り附近まで地側浮子箱網の中程まで沈む。
	51	1·00	沖側の浮子全部沈む。地側箱網の浮子全部沈む。外登り沖側から吹かれる。
	74	1·44	沖側箱網の部分の土俵殆んど全部少しづゝずる。浮子全部深くしもる。
	90	1·74	臺の土俵、沖側土俵殆んど全部ずれる。網海底に平たく付く。

*) 模型網の浮子及び土俵の數は實物網の夫等の半數だけ付けた。觀測結果に於ける沈む浮子の數又はずれる土俵の數は模型網についての數である。

源式網模型試驗

王　貽　觀

（水産講習所）

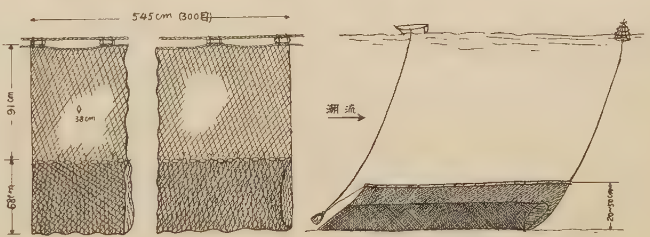
Model Experiments of "Genziki-ami," a Kind of Net for Fishing Shrimps.

Yi-Kuan Wang

SYNOPSIS

"Genziki-ami" is a fishing appliance for shrimps, operated by the aid of current (Fig. 1). With a model of it, constructed according to Tauti's principle, it was studied, how the drifting speed of and the height assumed by the net are influenced by the velocity of current, the power of the floats, that of the sinkers, as well as the condition of the sea bottom having been varied (Fig. 2).

源式網は潮流を利用してエビを捕獲する有明海獨特の漁具であつて、其の構造は第1圖に示す様に、流網の裾を折返して沈子網を身網の部分に網目 12〜13 毎に取付けて投網の裾と同様な嚢を作つたものである。この網を普通一漁船 30 反位連結し、第 1 圖に示す様に潮流に直角に投網し、網を潮下に流してエビを嚢の中に入れて獲る。網は約 20 分間操業して 50〜120 間 (750〜1820 m) 流れる。操業に當つては潮流の速さの變る毎に浮子或は沈子を増減して網の高さが常に 20〜50 cm である様に留意して居る。[1]



第 1 圖　源式網の構造(左) と 操業方法(右)

本實驗に於ては色々な潮流の速さに於て網の流れる速さ或は網の形狀特に網の高さの變化を、浮子の浮力或は沈子の沈降力を色々に取換へ又網と水底との摩擦抵抗を變へて實驗した。模型網は熊本縣水産試驗場報告[1]を基礎として田内博士の比較法則[2]に從つて次の様な順序で作つた。

(1)　模型網は實物網の 1/15 にした。

(2)　模型網の網絲には全部絹絲を使ひ、其の太さ及び網目の大きさとは夫々實物網の網絲の太さ及び網目の大さの 0·365 倍に定めた。

(3)　模型網及び實物網の網絲の比重は夫々 1·25 (絹絲) 及び 1·39 (綿絲) で網目の大さの比は 0·365 倍であるから、模型網の速さは實物網の速さの $\sqrt{0{\cdot}365\times(1{\cdot}25-1)/(1{\cdot}39-1)}=\sqrt{0{\cdot}234}=0.48$倍とする。

(4)　模型網及び實物網の綱類の比重は 1·25 (絹絲) 及び 1·43 (棕梠) であるから模型網の浮子綱の徑

(1)　熊本縣水産試驗場： 熊本縣產車蝦類に關する調査研究 (第一報) 昭和六年四月。

(2)　Tauti, M.： A relation between experiments on mdel and on full scale of fishing net. 日本水產學會誌 3 (4) 昭和九年。

は $4.5 \times 1/15 = 0{\cdot}30$ mm 沈子綱の徑は $1{\cdot}73 \times 1/15 = 0{\cdot}12$ mm とする。

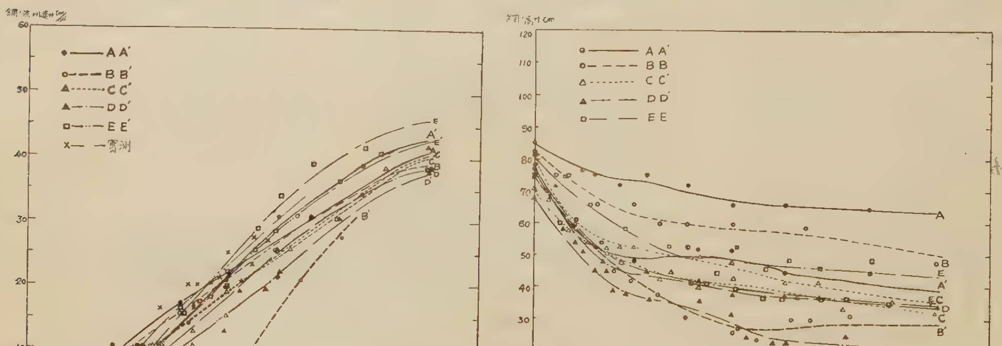
(5) 模型網及び實物網の浮子は夫々コルク及び桐で實物網1反の浮子の總浮力は 865 g であるから、模型網1反の浮子の總浮力は $865 \times 0{\cdot}234 \times \frac{1}{225} = 0{\cdot}900$ g とする。

(6) 實物網1反の沈子の沈降力は 376 g であるから、模型網1反の沈子の沈降力は $376 \times 0{\cdot}234 \times \frac{1}{225} = 0{\cdot}391$ g とする。

實物網の構造及び各種材料と以上に依つて得た模型網の構造とを第1表に示す。

第 1 表

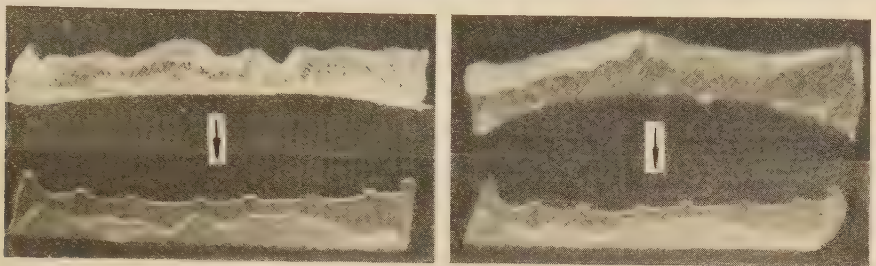
	實物網	模型網
網地	綿絲20號4番手；太さ 0·52 mm；300目掛、目合 2·52 cm.	絹絲；太さ 0·19 mm；目合 0.925 cm.
浮子綱	棕梠；太さ 0·45 cm；長さ 5·5 m.	絹絲；太さ 0·30 mm；長さ 37 cm.
沈子綱	綿絲 20 號；太さ 0·172 cm；長さ 8·2 m.	絹絲；太さ 0·19 mm：長さ 54·6 cm.
浮子	桐；大さ 15·2×3×1·5 cm；10 個；總重量 356 g；總浮力 865 g.	コルク；10 個；1 箇の浮力 0·087g；總浮力 0·87 g.
沈子	陶器；1 個の重さ 15 g；個數 50 個；總沈降力 376 g.	鉛；25 個；總沈降力 ·38 g.



第 2 圖

符號	浮子の浮力	沈子の沈降力	備考
A	832 g	1010 g	底質鐵板に黑ペンキを塗つたもの {網と底との摩擦係數 0·726 / 沈子と底との摩擦係數 0·708}
A′	832	1010	木板 {網と底との摩擦係數 0·771 / 沈子と底との摩擦係數 0·706}
B	832	1515	鐵板に黑ペンキを塗つたもの
B′	832	1515	木板
C	416	1010	鐵板に黑ペンキを塗つたもの
C′	277	1010	同上
D	416	1515	同上
D′	277	1515	同上
E	416	505	木板
E′	277	505	同上
實測	558	637	底質硬き細砂、網目 3·28 cm.

此の模型網を色々な流速の流れの中に入れて水流の速さと網の流れる速さ及び其の時の網の高さとを、網と水底との摩擦抵抗及び網の浮力或は沈力を色々に取變へて測定した。



第 3 圖　左より潮流 1/4 及び 1/2 浬/時 に於ける網（浮力 277 g, 沈降力 505 g を附けた場合）の形狀。兩圖共上は網の流れて居る所を直上から、下は網の斜め前方から撮つたもので、矢印は潮流及び網の流れる方向を示す。

第 2 圖は模型網より得た結果を實物網に換算したものと實物網の測定結果とを示す。現場で實測した結果は、網目が試驗網と異なる爲め、嚴密には比較し得ないが、模型實驗の結果と略々一致する。第 3 圖は流網中の形の一例を示す。實驗に依れば底の摩擦抵抗が非常に大きい時は浮子が水底に密着して沈子方の嚢の方からめくれて來て網は浮子方の方へ丸められて棒狀になる。

終りに、實驗及び實物網實測に當つて御助力を得た宮本秀明氏、實物網測定の爲め御手數をかけた熊本縣水產試驗場長中山琢三氏•同場堀內直一氏•中村役場松尾千壽氏、及び御指導を賜つた田內森三郎博士の諸氏に衷心より謝意を表す。

東北海區のサンマの生態に就いて

宮　内　武　雄

（茨城縣水產試驗場）

On the Bionomics of *Cololabis saira* in the North-eastern Region of Japan.

Takeo Miyauti

SYNOPSIS

The age, body length, body weight, and gonad weight of 2,063 individuals of *Cololabis saira* obtained by drift-nets in 1931 to 1935 inclusive in the north-eastern region of Japan were studied with the results nearly the same as those of Uno (this Bulletin. 4 (1), 4 (3), 5 (2)): — (1) Although somewhat different age compositions of the fish in question were met with during the successive four years, the catch mainly consisted of 3 years and 4 years old indiuidvals. (2) The fi h at the age of 3 years measures 25～26 cm in body length and 70～80 gr. in body weight, and at the age of 4 years 29～30 cm and 130～140 gr. respectively. (3) In the northern subdivision of the region the gonad of the fish was always found much advanced in maturity than in the southern subdivision, even if in both the subdivisions the age compositions in each year were the same.

本調査は昭和七年度より繼續施行せり。調査材料は東北海區にて秋刀魚流網にて本縣指導船茨城丸の漁獲せしものを主とし、其他釜石•鹽釜•平磯•那珂湊の入港漁船より得たり。調査尾數は昭和七年度 340 尾，昭和八年度 285 尾，昭和九年度 765 尾，昭和十年度 673 尾計 2,063 尾なり。

宇野氏(1)は本海區に於て流網により漁獲されたるサンマの組成を昭和九年度以降引續き調査せり　以下氏の結果と對比しつゝ筆者の得たる結果の概要を述べん。

年齡　一般に魚類の年齡は鱗•耳石•脊椎骨•主鰓蓋骨の面に現はれたる輪層の査定に依り知り得るが、サンマに於ては鱗の輪層の査定に依る方法が最も簡單にして明瞭なり。サンマの鱗には 3 型あり，即ち魚體の脊部の青色を帶びたる圓鱗、體の大部分を覆ふ稍々大型の圓鱗及び腹側の側線上に角のある特種鱗なり。胸鰭上方の青色を帶びたる圓鱗を剝ぎ取り指頭にて鱗に附着せる被膜粘液を除去し、廓大鏡にて明暗の度を變へ乍ら窺ふときは一つの中心點を圍繞せる輪層を認め得る。生鮮又は鹽藏のサンマより脊椎骨を取り出し乾燥し廓大鏡にて

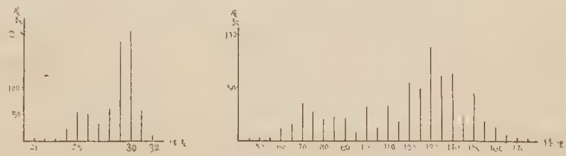
第　1　表

年齡 ＼ 年次	昭和七年	昭和八年	昭和九年	昭和十年
三　年	123	100	355	149
四　年	91	116	378	286
不　明	126	69	32	238
計	340	285	765	673

(1)　宇野道夫：　東北海區に於ける流網による漁獲サンマの組成　日本水產學會誌 4 (1) 昭和十年, 4 (3) 昭和十年, 5 (2) 昭和十一年。

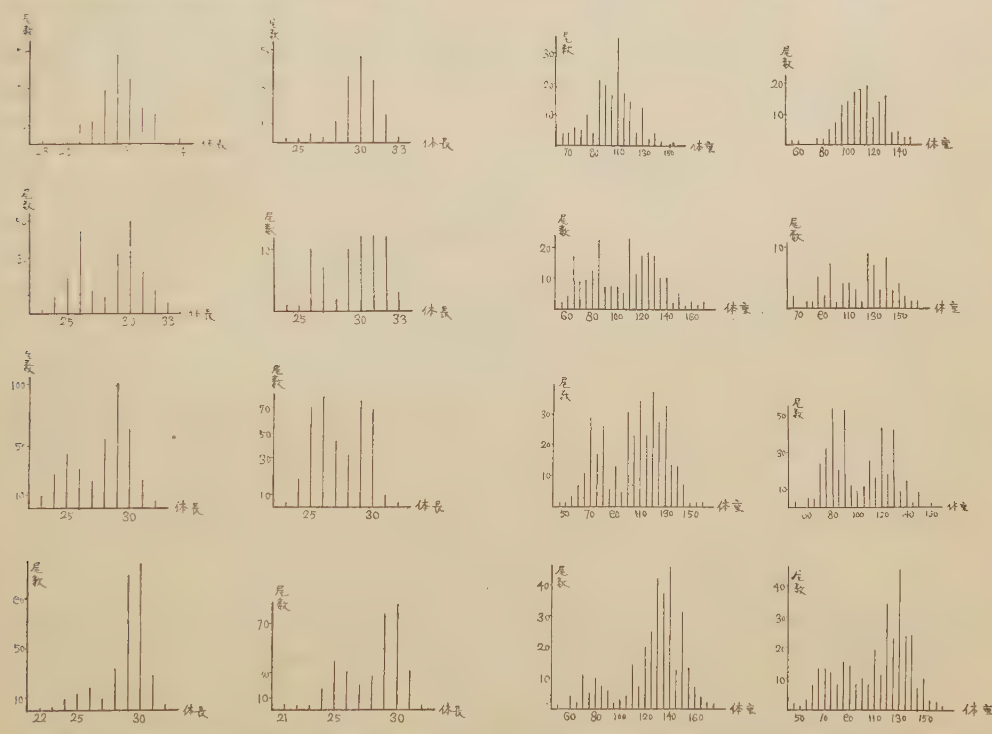
窺ふも輪層を認め､同一調査材料にては鱗及び脊椎骨の輪層に依る年齢査定は良く一致せり。而して鱗の脱落せる爲め年齢を査定し得ざる個體も相當多く、加之に鱗に於ける輪層の不明瞭なるあり、爲めに年齢組成を定むること困難なりしも、宇野氏の述べたるが如く、流網にて漁獲されしサンマの大部分は三年生又は四年生にして五年生は極く小數と看て差支へなきものゝ如し（第1表)。

體長及び體重　魚體の外部形態を知る爲に體長•全長•頭長•體高•體幅•體重を測定せり。體長及び體重に就き算術平均及び中央値を示せば第 2 表の如し。



第 1 圖　昭和十年度體長(左)•體重(右)の度數分布

體長及び體重の度數分布（第 1 圖)より、三年魚は體長 25〜26 cm 體重 70〜80 g 前後、四年魚は夫々 29〜30 cm, 130〜140 g 前後なることを認め得べし。三年魚及び四年魚の魚群組成の割合は年により變化あるも、北部沖合にて漁獲されるものと常盤沖合にて漁獲されるものと區別し難し（第 2 圖)。之等は宇野氏の結果と一致す。北部沖合のサンマが常盤沖合に洄游し來るものと云ひ得よう。



第 2 圖　海區別に觀たる體長•體重の度數分布　上より順次昭和七年度，昭和八年度，昭和九年度，昭和十年度　左 39°*N* 以北の海區 右 39°*N* 以南の海區

第 2 表

年次	體長 cm		體重 g	
	平均値	中央値	平均値	中央値
昭和七年	29·50	29·57	107·53	108·75
昭和八年	28·56	31·15	108·12	110·67
昭和九年	27·60	28·01	101·97	104·56
昭和十年	28·18	30·55	116·13	129·25

生殖素の發育狀態 生殖素の平均重量を年齢別•旬別に求めると（第3表)、サンマは三年以後に於て成熟し、十一月上•中旬に漁獲されるものにして初めて成熟せる生殖素を有し、夫以前に漁獲されしものにては成熟せるもの極めて稀なることが知られる。宇野氏が成熟の程度を觀察して得た結果も略々同様なりき。昭和九年度に於て特に初期にあつて生殖素の重量の過小なりしは、秋期東北海區の水溫が例年に比し寒冷なりし爲か。尤も宇野氏の觀察の結果によると、産卵魚の割合は九年度に十年度よりも梢々多し。兩者の喰違ひが資料の蒐集方法の相違によるか觀察方法の相違によるか、現在の所不明である。

更に、生殖素の平均重量を南北海區別に求めると(第4表)、宇野氏が生殖素の觀察によつて得たるが如く、南方のものは北方のものより成熟の程度進みしものなることが分る。卽ち北方にて漁獲されたるサンマは生殖素未熟なるが漸次洄游して常盤沖合に入れば成熟し來り産卵時期の近きを思はしむ。

第 3 表 年齢別•旬別にみたる生殖素の重量 g

年次	年齢	九月				十月						十一月			
		中		下		上		中		下		上		中	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
昭和七年	三年	0·07	0·27	0·40	0·33			0·60	1·41	0·64	0·42		3·27	0·81	1·45
	四年	0·25	0·59	0·64	0·40			1·09	0·56	1·58	0·32		1·49	0·86	1·07
昭和八年	三年			0·37	0·25	0·60	0·77	0·70	0·50	0·93	1·00	1·23	1·35		
	四年			0·60	0 58	0·93	1·76	1·14	0·90	1·00	1·40	1·35	1·18		
昭和九年	三年					0·10	0·21	0·42	0·71	0·69	0·52	1·95	1·30	0·75	0·91
	四年					0 74	0·73	1·40	0·94	1·30	1·83	1·65	1·27	1 34	1·23
昭和十年	三年			0·10	0·43	0·44	0·54			0·84		0·85	0·64	0·68	0·54
	四年			0·62	0·55	1·14	1·52	1·25	1·25	1·26	1·87	1·72	2·19	1·63	1·92

第 4 表 海區別にみたる生殖素の平均産量 g

	昭和七年		昭和八年		昭和九年		昭和十年	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
39°N 以北の海區	0·58	0·63	0·73	0·56	0·42	0.79	0·83	1·07
39°N 以南の海區	0·75	1·35	1·06	1 37	0·27	0·99	1·19	1·45

孵化用水の溫度の變化の歐洲フナ卵孵化に及ぼす影響[1]

山　本　孝　治

（朝鮮總督府水產試驗場）

Influence of Temperature on the Embryonic Development of the Europian Carassius, *Carassius carassius* (LINNAEUS)

Takaharu YAMAMOTO

SYNOPSIS

Soon after fertilization eggs of the Europian carassius, *Carassius carassius* (LINNAEUS), were put in 20 vials with water. Two of them were then placed in each of 10 compartments (Nos. 1–10) of a SENÔ-TAUTI's serial incubator. They ran at temperatures differing from each other by nearly 2 degrees, No. 1 at the highest (31·5°C) and No. 10 at the lowest (11·8°C.). With a view to determine the effects of temperature variations on the developing eggs one of the two vials in each compartment was interchanged with the corresponding one in another, but the other vial in respective section was kept *in situ* as control. The interchange was made in 5 pairs, viz., No. 1 with No. 10, No. 2 with No. 9, No. 3 with No. 8, No. 4 with No. 7, and No. 5 with No. 6. The results obtained may be summarized as follows:—

1) Water temperature for normal development of the eggs ranges from 15° to 25°C., the optimum for it being at about 20°C.

2) The relation between the temperature (θ) and time in days (T) required for the hatching of the eggs may be experessed, as given by HIGURASHI and TAUTI, by the formula

$$Te^{a\theta} = \text{constant},$$

in which $a=0{\cdot}11$. The temperature coefficient for the embryonic development of the Europian carassius was found to be $Q_{10}=3{\cdot}01$.

3) Within the range of mean deviations 1·0°〜9·8°C. in the series of temperatures 31·5°〜11·8°C., the larger the temperature deviation the less the hatch-rate of the fry and the less the time required for hatching.

4) TAUTI's formula concerning the relation between the mean deviations of the water temperature (M) and time in days (τ_M) viz.,

$$\frac{\tau_0}{\tau_M}-1=\frac{a^2}{2}M^2$$

where τ_0 is the time when $M=0$, holds true for the writer's materials with the values of the constants $a=0{\cdot}09$, $Q_{10}=2{\cdot}46$.

孵化用水の溫度の變化のフナ卵孵化に及ぼす影響に就いては、夙に川尻氏[2]の本邦產フナ *Carassius auratus* (LINNAEUS) 卵についての實驗がある。著者は之と比較のため朝鮮咸鏡北道に產する歐洲フナ *Carassius carassius* (LINNAEUS) 卵について川尻氏の實驗と同一の方法で實驗して、歐洲フナに於ても本邦產フナと略々同樣の結果を得た。

(1) 朝鮮總督府水產試驗場業績

(2) 川尻 稔（昭和2年、1927）: 水產講習所試驗報告 **23** (3) pp. 96〜105.

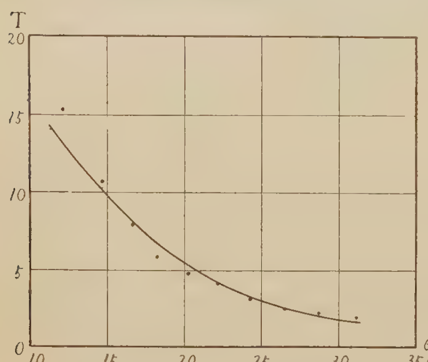
本稿を報ずるに當り本實驗に關し諸般の御便宜と御指導を賜はりたる本場內田惠太郎技師並に恒溫槽の水溫觀測及調節をされたる鎭海養魚場員諸氏に深謝する。

實驗の方法 供試卵は昭和九年 (1934) 四月朝鮮咸鏡北道瀟浦より鎭海養魚場に移殖した歐洲フナから得たものであつて、移殖滿 1 ヶ年後の昭和十年 (1935) 五月十七日午前五時に產卵したものを用ひた（產卵當時の池水溫 18·5°C）。容量約 80 cc 入の管瓶 20 個に各々約 60 cc 宛の淸水を入れ、約 30 粒宛の卵を魚巢（日蔭蔓）に附着したまゝ收容し、同時午前九時豫め水溫を調節しておいた妹尾•田內式恒溫槽（電氣式）[3] の各室に 2 本宛懸垂收容して、一組を試驗群となし、他の一組を對照群とした。收容當時の卵は Morula 期であつた。爾後 3 時間毎に水溫の觀測及調節をなし、每日午前七時及午後七時の 2 回に死卵及孵化仔魚を檢し、孵化仔魚は之を摘出した後、試驗群は左右兩端の室より順次に中央に向つて左右の管瓶を交互に入れ換へて（例へば No. 1 と No. 10; No. 2 と No. 9 の如し）水溫の變化を與へ、又對照群は同一室に懸垂したまゝ可及的溫度の變化を與へずして孵化狀況を觀た。管瓶內の用水は 2 日目毎に豫め溫度を調節して置いた等溫水を以てその約 2/3 量を交換した。

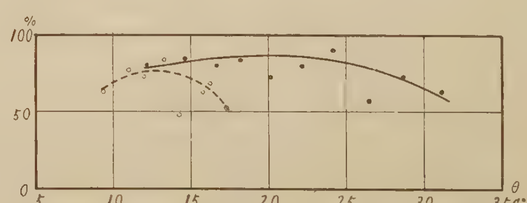
實驗の結果 a) **對照群** 對照群の孵化明細は別表 (A) の如く、之を取り纏めて第 1 表を得た。之を圖示すれば第 1 圖及第 2 圖の如くであつて、之より歐洲フナ卵の孵化適溫範圍は 15°〜25°C に亙つて相當に廣く、就中 20°C 前後が最適であることを知る。川尻氏の實驗[2] によれば、木崎湖產本邦フナ卵に於てはその孵化適溫範圍は 10°〜15°C 就中 13°C 前後が最適であるが、本種にてはこれよりも適溫範圍が遙かに高く且つ廣い。

第 1 表　對照群の成績

恒溫槽番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
平均水溫 (θ)	31·1	28·6	26·5	24·3	22·2	20·2	18·2	16·6	14·7	12·1
平均差	0·7	0·5	0·4	0·4	0·4	0·4	0·3	0·4	0·6	0·7
平均孵化日數 (T)	2·0	2·2	2·5	3·2	4·2	4·8	5·9	7·9	10·7	15·3
平均差	0·2	0·2	0·1	0·4	0·4	0·3	0·3	0·3	0·4	0·8
孵出數	17	21	17	27	24	22	25	24	25	23
斃死數	11	8	13	3	6	8	5	6	5	6
孵化率	60·7	72·4	56·7	90·0	80·0	73·3	83·3	80·0	83·3	79·3



第 1 圖　水溫と孵化日數との關係
（黑點は實驗値、線は計算値）



第 2 圖　水溫と孵化率との關係
（○は本邦產フナ、川尻氏論文より轉載）

(3) 妹尾秀實•田內森三郎（大正 14 年、1925）: 水產講習所試驗報告 20 (4) pp. 119〜122.

次に孵化日數の對數と水溫との關係を示せば第2表及第3圖の如くであつて、孵化日數の對數と水溫との關係を示す點が大體直線上に分布してゐるから、實驗の範圍内に於ては、孵化日數 T と水溫 θ との間には、日暮・田内兩氏(4)が VAN'T HOFF の式から誘導された

$$\log T+(a\log e)\theta=C \qquad \therefore \quad T_e^{a\theta}=C$$

（但し a, C は歐洲フナ卵に固有の定數）

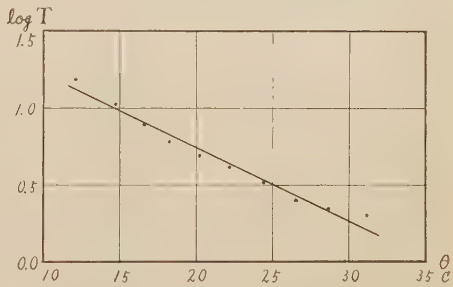
の關係が成立することを知る。

第2表　溫度と孵化日數の對數

水溫 ℃	31·1	28·6	26·5	24·3	22·2	20·2	18·2	16·6	14.7	12·1
孵化日數 (T)	2·0	2·2	2·5	3·2	4·2	4·8	5·9	7·9	10·7	15·3
$\log T$	0·301	0·342	0·398	0·505	0·623	0·681	0·771	0·898	1·029	1·185
孵化日數計算値	1·6	2·1	2·7	3·4	4·3	5·4	6·7	8·0	9·9	13·1

而して最小自乘法によつて次の諸係數を得た。　$a\log e=0{\cdot}0479$, $a=0{\cdot}11$

$Q_{10}=3{\cdot}01$, $C=1{\cdot}698$



第3圖　水溫と孵化日數の對數との關係

b) 試驗群　水溫の變化を與へた試驗群の孵化明細は別表 (B) の如くであつて、その内交互に同樣の水溫變化を受けた2個の管瓶の卵（例へば No. 1 と No. 10, No. 2 と No. 9 の如し）は別々の容器に入つてはゐるけれども、毎日2回その位置を交換せられたものであつて、水溫變化の影響を受けたことが略等しいものであるから、之等2個の管瓶の結果は之を合せて計算して第3表を得た。第3表の結果と對照群の結果とを比較するために、試驗群の

第3表　試驗群の成績

恒溫槽番號	1(No. 1; No. 10)	2(No. 2; No. 9)	3(No. 3; No. 8)	4(No. 4; No. 7)	5(No. 5; No. 6)
水溫變化の範圍	31·5〜11·8	28·9〜14·5	26·6〜16·3	24·5〜18·0	22·2〜20·2
同上　平均水溫	21·7	21·7	21·5	21·2	21·2
水溫平均差	9·8	7·2	5·2	3·2	1.0
平均孵化日數	3·4	3·4	3·8	4·0	4·1
孵出數	49	54	51	53	56
斃死數	11	6	9	7	4
孵化率	81·7	90·0	85·0	88·3	93·3

第4表　對照群の孵化率と孵化日數（計算値）

番號	1	2	3	4	5
平均水溫	21·7	21·7	21·5	21·2	21·2
孵化率	87	87	87	87	87
平均孵化日數	4·6	4·6	4·7	4·8	4·8

(4) 日暮　忠・田内森三郎（大正14年、1925）：水產講習所試驗報告 **21** (1) pp. 11〜16.

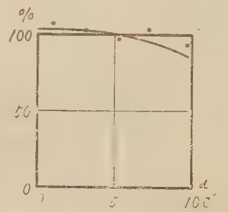
平均温度に對應する對照群の孵化日數及孵化率を第1圖及第2圖から求むれば第4表の如くである。

第4表と第3表とを比較して、温度の變化卽ち水溫平均差と孵化日數及孵化率との關係を觀るため第5表を得、之を圖示して第4圖及第5圖を得た。

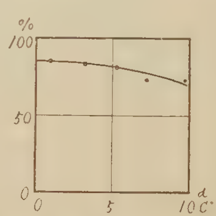
第 5 表　試驗群と對照群との比較

番號	1	2	3	4	5
水溫變化の範圍	31·5～11·8	28·9～14·5	26·6～16·3	24·5～18·0	22·2～20·2
同上平均水溫	21·7	21·7	21·5	21·2	21·2
水溫平均差 (d)	9·8	7·2	5·2	3·2	1·0
試驗群の孵化率 (F)	81·7	90·0	85·0	88·3	93·3
同上等溫度に於ける對照群の孵化率 (F')	87	87	87	87	87
$F/F' \times 100$	93·9	103·4	97·7	101·5	107·2
試驗群の孵化日數 (T)	3·4	3·4	3·8	4·0	4·1
同上等溫度に於ける對照群の孵化日數 (T')	4·6	4·6	4·7	4·8	4·8
$T/T' \times 100$	73·9	73 9	80·9	83·3	85·4

之によれば歐洲フナ卵も川尻氏の本邦フナ並にウグヒ(2)及びニジマス(5)、諫早・平野・高橋3氏のニシン(6)、筆者のコヒ(7)及びワカサギ(8)卵等と同様に水溫の變化を受けること大なるもの卽ち水溫平均差の大なるもの程孵化率悪くなり、孵化日數も短縮されることがわかる。然し本種は孵化適溫範圍相當廣いため、水溫の變化が孵化率に及ぼす影響は前記の諸種に較べ餘り顯著でない。



第4圖　水溫平均差と $F/F' \times 100$ との關係



第5圖　水溫平均差と $T/T' \times 100$ との關係

次に孵化明細表 (B) から容器が高溫室内にある間の孵化仔魚數と低溫室内にある間の孵化仔魚數とを集計して第6表を得た。之により同一時間内に孵化する卵の數は本種に於ても前記諸種の魚卵と同様に高溫度に保たれる場合には低溫度に保たれる場合よりも多いことを知る。

第 6 表　高低兩溫度に於ける孵出數の割合

番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計	百分率
高溫室内の孵出數	24	23	20	17	15	25	26	25	28	21	224	85
低溫室内の孵出數	0	3	3	8	15	1	2	3	0	4	39	15
合計	24	26	23	25	30	26	28	28	28	25	263	100

田内博士(9)によれば、溫度の變化が急激でない場合には孵化適溫 $\bar{\theta}$ より定溫度 M だけ高

(5) 川尻　稔 (昭和3年、1928)： 水産講習所試驗報告 24 (1)、pp.1～5.
(6) 諫早隆夫・平野義見・高橋武司 (昭和9年、1934)： 北海道水産試驗場事業旬報 (245) pp. 449～450.
(7) 山本孝治 (昭和8年、1933)： 日本水産學會誌 2 (4) pp. 167～174.
(8) ―― (昭和12年、1937)： 日本水産學會誌 5 (5) pp. 326～332.
(9) 田内森三郎 (昭和3年、1928)： 水産講習所試驗報告 24 pp. 22～28.

い高温度 $\bar{\theta}+M$ と、$\bar{\theta}$ より M だけ低い低温度 $\bar{\theta}-M$ とに交互に一定時間宛保つときの孵化日數と孵化率とを夫々 τ_M と $(N/N_0)_M$ とし、始終 $\bar{\theta}$ に保つたときの孵化日數と孵化率とを夫々 τ_0 と $(N/N_0)_0$ とすれば、理論上

$$(\tau_0/\tau_M)-1=a^2M^2/2 \qquad (1)$$

$$(N/N_0)_M=(N/N_0)_0e^{-cM^2} \qquad (2)$$

（但し a, c は魚卵の種類による定數）

なる關係がある。

歐洲フナ卵にもこの關係式成立するや否やを檢せんとするに、先づ孵化日數及孵化率と水溫の平均差との關係を第５表から摘錄すれば第７表の如く、第７表から計算した $\log\frac{(N/N_0)_M}{(N/N_0)_0}$ 及 $(\tau_0/\tau_M)-1$ と M^2 との關係を示せば第８表及第６・第７兩圖の如くである。

第 7 表　水溫平均差と孵化日數及孵化率との關係

θ_m °C	21·7	21·7	21·5	21·2	21·2
M°C	9·8	7·2	5·2	3·2	1·0
$(N/N_0)_M$	0·317	0·900	0·850	0·883	0·933
$(N/N_0)_0$	0·87	0·87	0·87	0·87	0·87
τ_M days	3·4	3·4	3·8	4·0	4·1
τ_0 days	4·6	4·6	4·7	4·8	4·8

第 8 表　M^2 と $\log[(N/N_0)_M/(N/N_0)_0]$ 及 τ_0/τ_M-1 との關係

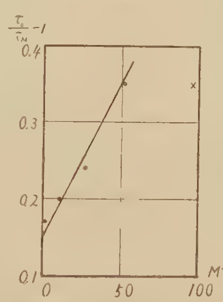
M^2	96·0	51·8	27·0	10·2	1·0
$\log[(N/N_0)_M/(N/N_0)_0]$	$\bar{1}$·973	0·015	$\bar{1}$·990	0·006	0·030
τ_0/τ_M-1	0·35	0·35	0·24	0·20	0·17

第７圖から孵化率と水溫の平均差との關係を示す (2) 式を檢證することは困難であるが、第６圖からは孵化日數と水溫の平均差との關係を示す (1) 式は大體に於て成立することを知る。（但し孵化日數の割合に長かりし × を除外す。）而して圖の直線の勾配から定數 a, Q_{10} を求むれば

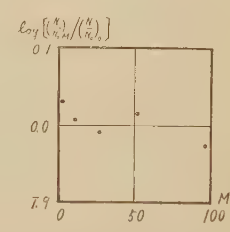
$a^2/2=0{\cdot}004, \qquad \therefore\ a=0{\cdot}09$

而して $\log Q_{10}=10\,a\log e$ なるが故に

$$\log Q_{10}=0{\cdot}391 \qquad \therefore\ Q_{10}=2{\cdot}46$$



第６圖　M^2 と $(\tau_0/\tau_M)-1$ との關係



第７圖　M^2 と $\log\frac{(N/N_0)_M}{(N/N_0)_0}$ との關係

對照試驗の結果から求めた a, Q_{10} と (1) 式から求めた a, Q_{10} とは殆ど近似値であるから (1) 式の理論は歐洲フナ卵についても大體適用される。

摘　要

(1) 歐洲フナ *Carassius carassius* (LINNAEUS) 卵の孵化適溫は 15°〜25°C に亙つて範圍相當に廣く、就中 20°C 前後が最適である。

(2) 水溫 (θ) と孵化日數 (T) との關係は實驗範圍內に於ては $Te^{a\theta}=C$ に適合し、之より

$$a \log e = 0{\cdot}0479, \qquad a = 0{\cdot}11$$
$$Q_{10} = 3{\cdot}01 \qquad C = 1{\cdot}698$$

の値を得た。

(3) 歐洲フナ卵を平均水溫 31·5°〜11·8°C の範圍內に於て、平均差 1·0°〜9·8°C によつて表はされる溫度の變化を與へるときは、その平均差の增加するに從つて孵化率不良となり且つ平均孵化日數短縮する。

(4) 孵化用水の溫度の變化が孵化日數に及ぼす影響に就いての理論上の公式

$$\tau_0/\tau_M - 1 = a^2M^2/2$$

は歐洲フナ卵に於ても適用され、之より

$$a = 0{\cdot}09, \qquad Q_{10} = 2{\cdot}46$$

を得た。

(A) 孵化明細表 (對照群)

番號	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死
V- 17 pm	—	2	—	2	—	8	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
18 am	—	3	—	1	—	—	—	2	—	4	—	4	—	4	—	3	—	—	—	—
pm	3	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	—	—
19 am	11	—	12	2	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—
pm	3	3	9	—	14	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1
20 am	—	3	—	1	—	1	11	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pm			—	—	—	1	10	—	2	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
21 am			—	1	1	—	2	1	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pm									2	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22 am									5	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pm											2	—	9	—	—	—	—	—	—	2
23 am													13	—	—	—	—	—	—	—
pm													2	—	—	—	—	—	—	—
24 am													1	—	1	—	—	—	—	—
pm															6	—	—	—	—	—
25 am															13	—	—	—	—	1
pm															3	—	—	—	—	—
26 am															1	—	—	—	—	—
pm																	—	—	—	—
27 am																	1	—	—	—
pm																	20	—	—	—
28 am																	—	—	—	—
pm																	2	—	—	—
29 am																	2	—	1	—
pm																			1	—
30 am																			—	—
pm																			—	—
31 am																			—	—
pm																			1	—
VI- 1 am																			9	2
pm																			4	—
2 am																			5	—
pm																			—	—
3 am																			—	—
pm																			—	—
4 am																			2	—
計	17	11	21	8	17	13	23	7	24	6	22	8	25	5	24	6	25	5	23	6

(B) 孵化明細表(試驗群)

番號	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死
V- 17 pm	—	1	—	2	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18 am	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	3	—	2	—	2	—	2	—	1
pm	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19 am	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
pm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20 am	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	14	—	26	—	16	1
pm	24	1	20	—	6	—	6	1	1	—	—	—	2	—	3	—	—	—	4	1
21 am	—	1	2	1	1	—	8	1	14	—	24	—	25	—	11	—	2	—	5	1
pm	—	—	3	—	14	—	11	1	14	—	1	—								
22 am	—	—	1	—	2	—					1	—								
pm	—	1	—	1																
計	24	6	26	4	23	7	25	5	30	0	26	4	28	2	28	2	28	2	25	5

冷凍魚肉に生ずる氷の結晶に就いて（豫報 II）

奥　野　　博

（水 産 講 習 所）

On the Ice Crystal Formed in the Tissues of Frozen Fish. (II)

Hirosi Okuno

SYNOPSIS

Taking microphotographs as are reproduced in the annexed figure, the cavities which were made in frozen fish muscles by ice crystals were observed with respect to their number, area and roundness.

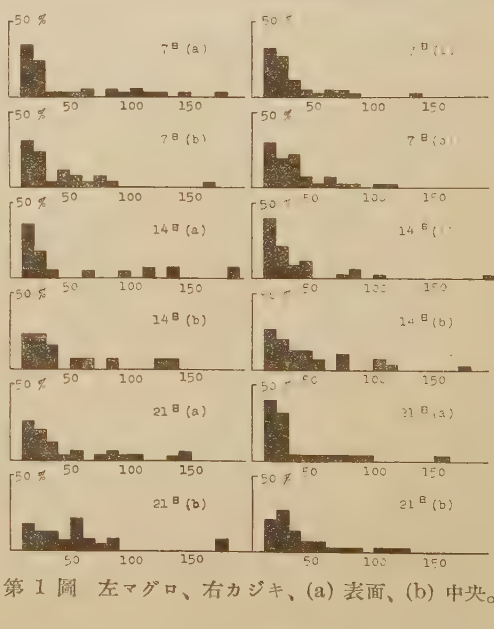
When pieces of fish muscles were stored in frozen state in air, it seems that the larger cavities, though small in number, are contained near the surface of the pieces than in the interior part at any stage of the storage.

The cavities are enlarged by the repetition of refrigeration and thawing.

曩きに冷凍魚肉内に生じた氷の結晶の大小•多寡•形狀等が冷藏中に變化して行く有樣に就いて報告して置いた。(1) 今回は前回に引き續いて行つた實驗の結果に就いて報告する。實驗の方法は前回と同樣で、顯微鏡寫眞に依つて肉中に生じた氷の結晶に依る孔を觀察した。但し、前回は孔の大小を表はすのにその最大徑を用ひたが孔の形狀が複雜な時は之では稍々不充分の嫌ひがあるので今回はその面積 S を測つた。又その形狀は $4\pi\frac{S}{l^2}$ で表はすことにした。l は孔の周の長さである。

實際面積や周の長さを測るには寫眞に透明な方眼硝子を當てゝ面積は孔を掩ふ目の數でし、周の長さは孔の周をおほふ目の數に 1·04 をかけたものを以てした。

先づ孔の大小が場所卽ち肉の内外で何の位違ふかを見るため、5 cm 立方のマグロ肉を −5°C で空氣冷凍し貯藏した。貯藏中表面の乾燥を防ぐ爲め硫酸紙で包裝した。1 週間毎に表面と中央部を採つて孔の分布をしらべた結果を圖に表した（第 1 圖）。圖の横軸の數字はその 100 が 0·0007 cm² に當る。10 以下のものは測定しなかつた。



第 1 圖　左マグロ、右カジキ、(a) 表面、(b) 中央。

マグロ•カジキ何れの場合にでも、大體に

(1) 奥　野　　博：冷凍魚肉中に生ずる氷の結晶に就いて（豫報 I）日本水産學會誌 4 (4), 1936, 259 〜260.

於いて表面部の方に中心部よりも大形のものが僅か乍ら表はれてゐる様に見える。孔の面積•數•形狀を測定した結果は第 1 表の通りである。

第　1　表

		マグロ			カジキ		
		面　積	數	形	面　積	數	形
7 日	表　面	25%	1100	0·78	25%	1100	0·55
	中　央	24	800	0·69	26	1300	0·56
14 日	表　面	31	700	0·75	27	1100	0·65
	中　央	28	700	0·52	27	1100	0·60
21 日	表　面	29	600	0·48	29	1300	0·61
	中　央	26	800	0·53	27	1000	0·61

これで見ると結氷量は表面部の方が多いことが見受けられる、孔の數は表面、內部何れが多いとも云ひ兼ねることは表に示す通りである。

冷凍速度によつて孔の面積がどの位變るかを見るためマグロ肉を約 2°C で豫備冷却後種々の溫度で凍らせた（第2表）。この場合の測定に於いては面積は前の單位で 1 以上のものまで採つた。これ以下のもので測定困難のものがあるから實際は表に示したよりも多少多い筈である。孔の面積の頻度は同じく第2表に示す通りである。

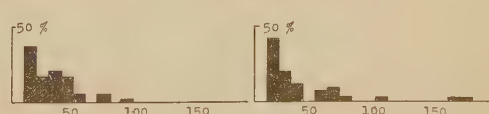
第　2　表

冷凍溫度	面積組成 %				面　積	數	形
	1～10	10～20	20～30	30～			
−10°C（空　氣）	36	18	18	28	20	1100	0·87
−20°C（空　氣）	15	62	23	—	22	2400	0·88
−10°C（鹹　水）	47	53	—	—	27	4200	0·96

−20°C の鹹水で冷凍したものは孔が小さく、この方法では測定困難である。尙ドライアイス、液體空氣で冷凍したものは殆ど全く孔を認めない。

ヒラメ及びサバを −10°C の鹹水冷凍を行つた結果は、全面積に對して孔の占める面積は前者の 23% に對し後者は 20% である。マグロの場合は 21% だから、結氷量は魚種により餘り變化がない様に見えるがヒラメの場合は多少大きい様に感ずる。

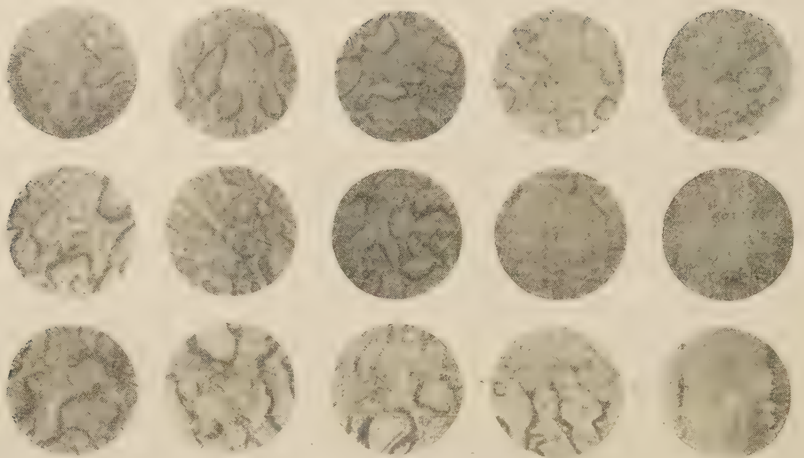
次に冷藏溫度を變化させた時の孔の大きさの變化では、前回の實驗で −10°C と −20°C とに隔日に貯藏したものと −20°C に貯藏したものとを比較し、孔の大きさが僅か乍ら增し孔の數が多少減少することを見たのであるが、今回は −5°C と +7°C とに隔日 10 日間貯藏して冷凍•融解を繰返した場合の影響に就いて調べた。（第 2 圖）



第 2 圖　（左）−5°C に 10 日間貯藏したもの、（右）−5°C, +7°C で 10 日間隔日に冷凍融解を繰返したもの

この場合も大形の孔が增してゐる。結氷量は −5°C に貯藏したものが 21% に對し冷凍•融解を繰返したものは 30% になり、可成の增加を示してゐる。圓味は 0·81 から 0·78 に變化し、數は 1300 から 1100 に減少してゐる。これは孔が倂合されたことを意味する。

最後に顯微鏡寫眞を掲げた。



第 3 圖　左から第 1 行カジキ上から冷藏 7 日、14 日及び 21 日目の內部、第 2 行左と同じ肉片の表面部。第 3 第 4 行マグロ肉片の內部と表面部、貯藏日數はカジキと同じ。第5行上マグロ肉片 10 日間冷藏したもの、中同じものに就いて冷凍融解を交互に 10 日間繰返したもの、下 2 線間 0.5 mm

終りに御指導を賜つた田內森三郎博士に深謝する。尙本實驗は日本學術振興會の御援助によつてなされたものであることを附記して同會に厚く御禮申上げる。

鰮油に關する研究（第一報）

大谷武夫・武井友七

（水產講習所）　　（日產水產研究所）

Studies on the Sardine Oil. I.

Takeo ÔYA and Tomositi TAKEI

SYNOPSIS

The oil obtained by pressing the boiled sardine (*Sardinia melanosticta*) during the process of the sardine cake manufacture was found inferior to the oil extracted from the sardine cake by ether in specific gravity, acid value, content of free fatty acid, and iodine value, but superior in refractive index, ester value, saponification value, and content of unsaponifiable substance. The stearine amounted to 51·3% in the former when kept at 13°C, but it was abundantly present in the latter. Although phosphorus was contained in the latter by the amount of 105·2 mg %, the detection of this substance was beyond the limit of Fiske and Subbarow's phosphorus reaction method even if 6 gr. of the former were used. Therefore, the oil expressed from the boiled sardine does not contain even a trace of phosphatide but ether extract of the sardine cake is rich in this compound. Hence the former oil is the deposite fat and the latter the tissue fat.

鰮より油を採るには煮熟法によるか抽出法によるのであるが、普通は前者の方法によつてゐる。煮取法によつて得られる油は、鰮體中に存在する蓄積脂肪であつて、壓搾粕中に殘留する油は謂所組織脂肪が其の大部分を占めて居るらしいといふことは、煮熟鰮を充分に壓搾するも或量の脂肪が常に壓搾粕に殘留する點より推測することが出來る。[1] 煮取法によつて得らるゝ油が果して蓄積脂肪であつて、抽出法によつて得らるゝ油が蓄積脂肪の全部と組織脂肪の全部との混合物で、壓搾粕より抽出して得らるゝ油が蓄積脂肪の一部と組織脂肪の全部との混合物であるとすれば、組織脂肪には Phosphatide が多量に存在するから煮取油と抽出油とは其組成を異にし、從つて其性質も異なる筈である。余等は此考へが果して事實であるや否やを確める爲め、鰮より得たる煮取油、抽出油及び壓搾粕より得たる抽出油の性質を比較したるによつて其結果を茲に報告する。

實驗 昭和十一年十一月に魚市場より得た體長 16～18 cm の新鮮なる中羽鰮を二分し、其一部は魚體を約 2～3 cm に橫斷し、沸騰水中に投入し煮熟再沸騰せしめたる後之れを取り出し 28 kg/cm² の壓力にて壓搾して得た油と、浮き上つた油とを合せ、水洗し乾燥硫酸曹達で脫水し、之れをエーテルにて浸出し、約 50°C に於て CO_2 氣流中にてエーテルを驅逐して得た油を煮取油とし、28 kg/cm² にて壓搾して得た粕に乾燥硫酸曹達を加へ、エーテルにて抽出し、前の場合と同樣に處理してエーテルを驅逐して得た油をメ粕抽出油とし、他の部分の生鮮鰮は之れを細挫し、乾燥硫酸曹達を加へエーテルにて抽出し、前の場合と同樣に處理して、エーテルを驅逐して得た油を抽出油とした。

燐は NEUMANN 氏法[2]によつて油を酸化分解し、FISKE 及 SUBBAROW 兩氏[3]法によつ

て比色定量し、沃度數は Wijs 氏法により、色調は肉眼的に觀察し、次に油 1cc を四鹽化炭素 2 cc に溶かした溶液の赤と黄とを Lovibond tintometer にて測定し、ステアリンは約 3·5 cc の油を遠心分離管に入れ、約 13°C に一晝夜放置した後、遠心分離して、ステアリンを分ち、其容積を求め、他の性質は一般法によつた。得たる結果は、第 1 表及び第 2 表に示すが如くである。

第 1 表

	煮取油	抽出油	〆粕抽出油
肉眼的色調	黄色	橙色	褐色
Lovibond tintometer による測定 oil 1 cc+CCl_4 2 cc	Y 10, R 1	Y 19·9, R 4	Y 6·9, R 27
比重 (D_4^{15}) 15°C	0·9153	0·9268	0·9371
屈折率（牛酪）n^{20}_D	1·4775	1·4774	1·4701
ステアリン (13°C) 容積 %	51·3	73·3	Stearine を生ずるも Stearine は分離せずに一様に分布してゐる。
酸價	0·64	4·32	9·71
遊離酸（オレイン酸として）%	0·32	2·17	3·88
エステル價	193·7	167·8	133·5
鹼化數	194·4	172·1	143·3
沃度數	117·1	154 0	168·9
不鹼化物 %	2·4	2·6	1·9

第 2 表 油中の燐

	供試量 g	P mg	P mg%
煮取油	6·7404	P の反應なし	0
抽出油	6 0128	〃	0
〆粕抽出油	0·2084	0 22	105·2

第 1 表に於て煮取油と〆粕抽出油とを比較するに、前者は黄色を呈するも後者はエーテルによつて魚體中の色素が抽出される結果著しく赤色を増し、且つ前者は後者に比し比重•酸價•遊離酸の量•沃度數が少く屈折率•エステル價•鹼化數及び不鹼化物の量に富んでゐる。13°C に於て生ずるステアリンの量は煮取油に於ては 51·3%、抽出油に於ては 73·3%，〆粕抽出油に於ては甚だ多く、且つ油とステアリンとの比重に餘り差がない爲めか、3500 廻轉にて 10 分間遠心分離するも、ステアリンを分離することが出來なかつた。

第 2 表に於て〆粕抽出油には著しく多量の燐 (105·2 mg%) 存在するも、煮取油に於ては約 6 gr の油をとり、0·001 mg の燐の存在を検出し得る、Fiske 及び Subbarow 兩氏法によつても、其存在を確むることが出來なかつた。即ち煮取油には燐が全く存在しないか、或は存在してゐても微量であることが判る。更言すれば煮取油には Phosphatide が存在しないか、或は存在しても微量であつて、〆粕抽出油には之れが多量に存在することが判る。即ち煮取油は蓄積脂肪であつて、〆粕抽出油は多量の組織脂肪を含有してゐるものであると推測することが出來る。

鰮の抽出油は煮取油と〆粕抽出油との混合物であつて、之等兩者の混合割合によつて、其性質を異にするも夫等兩者の中間に位してゐる。

文獻

(1) 大谷、武井： 日本水產學會誌、5, 1936. (2) Neumann : Z. Physiol. Chem., **37**, 1902～1903； (3) Fiske u. Subbarow : J. Biol. Chem., **66**, 1925.

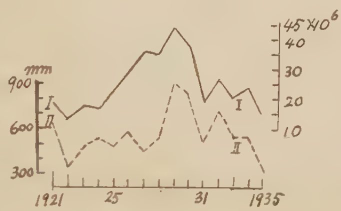
抄　　録

降水量と漁獲量との關係

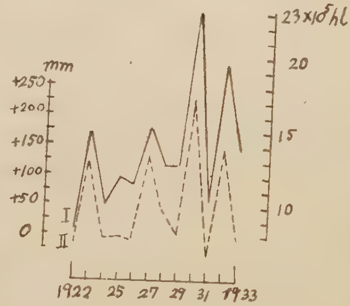
Schou, G.: Gibt es eine Gesetzmässigkeit zwischen Niederschlagsmengen und Fischereiertrag? Bioklimatische Beiblätter. Hf. 2, 1936.

ノルエーに於て盛漁期の月乃至それ以前の月の降水量と漁獲量との間に相關を認め、漁獲の豐凶に對する一の豫知方法として注目すべきものである事を示した。Lofoten に於ける Kabeljau (鱈) の 1921〜1935 年間年々の漁獲數量と附近地域に於ける二月・三月の合計降水量とは第1圖に見られるやうな著しい並行的消長をなして居る。然るに Lofoten の漁期は大概二月の最終週から四月半に亙つて居り全漁獲の 90% が三・四月にとれるから、若し此の圖の通りに毎年なるならば二月の降水量から其の年の漁獲の豐凶が 1〜2 ヶ月早く豫知出來ることになる。

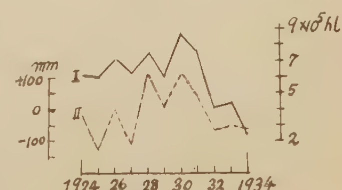
1935 年は Lofoten には珍しい程好天氣が續いたが結局降水量の寡少が祟つたものと見え此の年は大不漁であつた (第1圖)。第1圖の I, II 兩曲線は良く一致して上下して居るが 1927 年及 1928 年は喰ひ違つて居つて、此の兩年には降水量から期待される以上に漁獲が多かつた。之は測候所の數が不足して居る爲ではないかと思はれる。春鰊の年漁獲高は第 2 圖に示した樣に 1922〜33 年の 12 年間一月と二月の降水量の差に伴つて増減して居り、正の差の大きい年は好漁、負の差又は正の差の小さい年は不漁となつて居る。(但し降水量の差は零でも漁獲は零にならず大いさ自身が問題ではない)。然るに春鰊は二月・三月に主として獲れるから、一月の降水量から漁獲の豐凶が 1〜2 ヶ月以前に豫知出來ることになる。又第3圖に見られる樣に子持ち鰊 (Vollherings) の漁獲が、十一月と十二月の降水量の差と伴つて 1924〜34 年の間年々上下して居ることも見出された。降水量が Lofoten の漁に關係する Eggin の說があつて、降水の寡い年は表面水が淡水と混合する事が少なく、又低温の爲水が沈降し、より高鹹なより暖かい海水で置き換へられ、それが又冷却されて比重の大きい爲沈降すると云ふ風に垂直對流が強盛に起るが、多量の降水のある時はフイヨルドに淡水が集つて表層の鹽分が低下する。然るに Sund, Rollefsen, Eggin に依れば Kabeljau は水温 2°〜4°C の冷たい且低鹹な沿岸水の下にある所謂混合層 (一名轉移層とも云ひ、水温 4.5°〜5.5°C, 70〜90 m 深にある) を洄游し、此の層が薄ければ漁獲は少ない厚ければ多いことが分つて居る。此の混合層の厚さが一部分は沿岸流の變化に依り、一部分は氣温・降水量・風の



第 1 圖　曲線 I は Lofoten で漁獲された鱈の尾數。
曲線 II は二月・三月 Svolvär 及び Kanstadbotn に於ける降水量の和。



第 2 圖　曲線 I は Rogaland に於ける春鰊漁獲數量。
曲線 II は Skudenes に於ける一月・二月の降水量の差。



第 3 圖　曲線 I は Möre に於ける鰊 (產卵期) の漁獲量。
曲線 II は Kimm に於ける十一月・十二月の降水量の差。

如き氣象の變化に依ると見るのである。從つて降水量の多寡が混合層の厚さを變へて鰮漁に影響すると見られる。一方鰊漁に降水量の差が關係する機構が水理的、生物的に如何なるものであるか未だ何も分つて居ない。

（宇 田 道 隆）

鰮群の游泳方向に就て

末廣恭雄： 動物生態學雜誌 1 (1), 1936, 21～25.

鰮を活洲に畜養した場合或る時間の後に一定の旋廻運動をする。その方向を clockwise 及び counter clockwise の二樣式に大別するに、マイワシ・カタクチ及びキビナゴでは clockwise に旋廻游泳する場合が多い。又人爲的に魚體を窒息死せしめた場合に其の死因型が背部より見て右屈のものが多く、clockwise に旋廻する鰮群には殊更に多いと云ふ事を知つた。而して死因の右屈と clockwise の旋廻方向との多いと云ふ事は鰮の右側筋の運動能力が概して左側の其れより優つて居ることを暗示するものであらうとした。

（鈴 木 順）

タカノハ *Goniistius zonatus* (Cuvier and Valenciennes) の消化系と食餌に就いて

末廣恭雄： 動物生態學雜誌 1 (1), 1936, 16～20.

靜岡縣田方郡三津近海及び神奈川縣三崎近海のタカノハの消化系の肉眼的觀察（口部・胃部・腸部・肝臟・膽囊・膵臟及び其等の附屬部）竝に其特長を述べた。又總材料 42 尾の消化管内容を檢鏡し其食性は底棲生物（クモヒトデの類・貝類・小蝦・小蟹・ゴカイの類）を主とするものであらうとした。

（鈴 木 順）

胃の無い魚類の消化器官に於ける消化酵素の分布

Ishida, J : Distribution of the digestive enzymes in the digestive system of stomach-less fishes. Ann. Zool. Jap., 15 (3), 1936, 263～284.

胃を缺除する4種の海產魚即ちブダヒ・クサフグ・キヌベラ・カヘルウヲに於ける消化酵素並びに其の分布の研究を行つた。酵素としてアミラーゼ・マルターゼ・インヴエルターゼ・グリコゲナーゼ・リケナーゼ・アミクダラーゼ・サリシナーゼ・トリプシノーゲン・エンテロキナーゼ・エレプシン・リパーゼの存在を認め、セルラーゼ・キチナーゼ・イヌラーゼ・ゲラーゼ・ペプシンは認められなかつた。澱粉糖化の作用は消化器官全體を通じて行はれる。凡ての糖化酵素が果してフオンクの說く如く肝膵起原のもので、それが腸粘膜に吸着してゐるのであるかは決定出來なかつた。なんとなればブダヒのインヴエルターゼ・アミクダラーゼ並にサリシナーゼは腸に於てのみ見出され、肝膵からは見出されなかつたから、活性化されたトリプシンは腸粘膜に存在し、リケナーゼ・アミクダラーゼ・サリシナーゼの存在は魚の食性と關係あると考へられる。即ち前記4種の魚の中、ブダヒとカヘルウヲとは草食性で、クサフグとキヌベラとは肉食性てある。アミクダラーゼ、サリシナーゼは草食性のものにあつて肉食性のものに無く、リケナーゼではこの反對の現象が認められる。

糖化酵素の實驗法はベルトランド氏法により、緩衝液はセーレンゼン氏法に從つた。對照として煮沸した酵素を使用した。蛋白分解酵素として、ペプシンの存在は認められず、トリプシノーゲンは肝膵にあつて肝臟になく、エンテロキナーゼは腸に存在してゐた。エレプシンはブダヒの腸に認められたが、他の種類に於ても認められるであらう。リパーゼは膵臟・肝臟及び腸に於ても認められた。

（妹 尾 次 郎）

北氷洋に於ける底棲無脊椎動物の發生，成長及び物質代謝に就て

THORSON, G.: The larval development, growth, and metabolism of Arctic marine bottom invertebrates compared with those of other seas. Meddelelser om Grønland udgivne af Kommissionen for Videnskabelige Undersøgelser Grønland, 100 (6), 1936, 1〜155.

1931〜34 年に渡る東部アイスランドの探険によつて採取されたプランクトン・ドレツヂ採集材料の調査結果並びに主として二枚貝を以て實驗された北氷洋性底棲動物の酸素消費量の研究結果を纏めたものである。其結果によるとアイスランドの北東部で調査された 200 種類の中、棘皮動物・多毛類・腹足類・二枚貝類及び甲殻類の約 95% は游泳の幼生を有しない。多數の底棲腹足類・二枚貝及び蝦類に對しては卵の大きさ從つてそれに依存する游泳幼生の發生は遺傳的特質と見做すべきで、卵の大きさが地方的即環境的に變化する場合は一つも見られなかつた。殘りの 5% は游泳の幼生を有するもので、かゝる群の者は北氷洋外にも多少分布すること、それ等の幼生は餌料となるプランクトンの狀態が最適となる時期に最も多く出現すること及び此の發生樣式を取る群は北氷洋で量的に優勢なものに多く見られること等が確認された。底棲無脊椎動物の大多數は夏期產卵するとは云へ、其約 70% は 2.5°C 以下殘部は 4.5C 以下で產卵する。フイヨルド內の植物性プランクトンの繁殖期は約 2 ケ月で外部の沿岸地帶では約 1 ケ月續くから 7 月發生した游泳幼生はその發育を遂げる爲には僅々 1 ケ月を有するのみである。從つて南方地方の者と比較すると北氷洋の幼生の發育並びに物質代謝は頗る迅速に行はれる事が推測されると云ふ。フイヨルド內の底棲動物は二枚貝が最も優勢であるがその發育、成熟共に遲く全般的に見て生產高も低い。酸素消費量は南方種のものと同一溫度に於て比較すると可成り高い。北氷洋の動物群の生殖樣式は深海、南氷洋・半鹹水域及び淡水區域のものと同樣である。北氷洋・南氷洋並びに深海は低溫で多分餌料の狀態が惡いと云へるが此點は淡水區域には當はまらない。恐らく後者に於ては異趣の要因が存在するのだらう。北氷洋、南氷洋及び深海を比較して見ると游泳幼生のなき發生並びに成長度及び酸素消費量等に於て見られる特性は多くの生態的要因即ち共通の低溫のみか又貧榮養と關聯した低溫等によつて惹起される諸々の要素の影響として說明出來ると云ふ。 (宮崎一老)

幼鮭の成長率に依る年齡決定

WHITE, H. C.: Age determination of salmon year by the effect of rate of growth on body proportions. J. Biol. Board of Canada, 2 (4), 1936.

カナダの Cumberland 地方に於ける Diligent 河產の幼鮭は體長に對して頭長及び眼徑が Maccan 河產のものよりも小である。之等の材料に就て鱗に依つて年齡を査定したるに眼徑の大なるものは成長遲鈍なものなる事を知り得た。尙同地方各河川の材料を蒐めて眼徑と體長との關係をグラフにして觀察したるに眼徑は各年齡別に分離群を構成し Diligent 河產のものは最も成長惡くグラフの左端に直線的な成長線を現す事を知つた。將來この點に關して研究の結果は眼徑の大さに依つて幼鮭の年齡を知り得る樣になるものと思はれる。 (久保伊津男)

黴の生產せる細菌の發育阻止物質の性質

REID, R. D.: Some properties of a bacterial-inhibitory substance produced by a mold. J. Bact., 29, 1935, 215〜221.

FLEMING が 1929 年に *Penicillium rubrum* が細菌の發育を防止する物質を生產する事を見たので

著者は多數の黴 (*Mucor mucedo, Mucor piriformis, Rhizopus nigricans, Aspergillus glaucus, A. nidulons, A. niger, A. flavus, Penicillium expansum, P. roqueforti, P. digitatum, P. illaticum, P. rubrum, P. cephatotherium roseum, P. cladosporum herbarum, P. hormondendrum cladosporoides, P. notatum, P. rubens, P. chrysogeneum, Oidium lactis, Fusarium oxysporum* 及び3種の actinomycetes) について研究したが FLEMING の發見したもの以外には見出すことは出來なかつた。次に此の黴の生產せる細菌の發育阻止物質の性質を培養濾液を用ひて研究し次の事を見た。發育阻止物質は (1) 細菌の細胞を破壞するのではなく單に發育を抑制するのみである (2) 光・酸素・水素及び炭酸瓦斯によつて破壞される (3) 熱には比較的抵抗力が强く、80°C で 75 分間、90°C で 55 分間、100°C で 5 分間の加熱では破壞しないが 90°C で 60 分間、100°C で 10 分間加熱すれば破壞する (4) 透析・吸着・蒸溜等の方法では分離することは出來ない (5) *Staphylococcus aureus, Staphylococcus citreus, Staphylococcus epidermidis, Bacillus anthracis, Corynebacterium diphtheriae, Streptococcus pyogenes,* Pneumococcus 等の發育を阻止するが *Bacillus subtilis, Escherichia coli, Bacillus influenzae, Bacillus proteus, Pseudomonas fluorescens* の發育を阻止しない。 (木 俣 正 夫)

河鱒魚體のカルシウム,燐酸含有量

McCAY, C. M., A. V. TUNISON, M. CROWELL, and H. PAUL: The calcium and phosphorus of the body of the brook trout in relation to age, growth, and food. J. Biol. Chem., **114**, 1936, 259～263.

著者は一定量のカルシウムを含む餌を與へて河鱒を養ひ 10 週間の前後に於ける魚體カルシウムを定量し、カルシウムの約 1/4 は餌から、他は水から吸收される樣に考へられると、次に卵・發眼卵・臍囊をもつてゐる稚魚、餌を取り始めた稚魚、更に其後 4 週間おきに 10 ケ月間魚體のカルシウムと燐酸の量を測定した。臍囊が吸收されて稚魚が餌を食ひ始める樣になつた時でさへ水から來る魚體カルシウムは著明に增加し、叉卵や稚魚に於てはカルシウムより燐酸が多いが食物を取る樣になるとカルシウムは殆ど燐酸と等しくなる迄急激に增加すると。 (廣 澤 裕)

動物組織中の鹽化物の檢出

COLLIER, V.: Determination of chlorides in biological materials. J. Biol. Chem., **115**, 1936, 239～246.

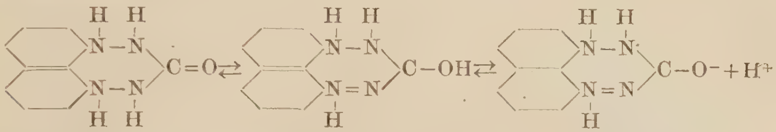
現今一般に動物組織中の鹽化物の定量には硝酸銀、ロダン鹽法が用ひられてゐるが、著者は正確に且つ迅速に之れを行ふには FAJANS 及び共同研究者が報告せる直接滴定法 (Z. Elektrochem. **29**, 1923; Z. anorg. u. allg. Chem., **137**, 1924) を次の如く改良して用ふるのがよい事を知つた。其の方法は次の如くである。

2～4 g の試料 (乾燥せざるもの) を三角フラスコに秤量し、5 N KOH を 5 cc 加へて 100～110°C に加熱し液化し、冷却後、中和量よりやゝ過剩の硝酸を加へ、徐々に加熱し 100～110°C に上昇せしめ黃色になる迄充分に分解する。冷却後 B. D. H.-ユニバーサル・インデイケーターを用ひ pH 7·0～7·5 となす。次に 0·1% ディクロロフルオレッシン (Dichlorofluorescein) の 1～2 滴 (多く用ひぬ事) を加へ硝酸銀規定液にて螢光が消えてピンク色になる時を終末點となして滴定す。尙此の際は反射光線にて操作しなければならない。 (高 橋 豐 雄)

デフェニールカーバザイトを指示薬に用ひて硝酸第二水銀で鹽素イオンの滴定

ROBERTS, I. : Titration of chloride ion with mercuric nitrate solution, using diphenylcarbazide indicator, Ind. Eng. Chem., Analytical Edition, 8 (5), 1936, 365~367.

デフェニールカーバサイト： 酸鹽基の指示薬である。酸溶液では微黄色、アルカリ溶液では深橙色である。色調の變化は PH 價 6.6~7.4. に於て起る。アルカリ性・中性又は微酸性溶液に於て、稀昇汞液によつて深青紫色を呈する・



微黄色　　　　　　　　　　　　　　　　橙色

試薬： 1. 0·1 N 鹽化加里溶液(再結晶したもので調製)、 2. デフェニールカーバザイトとデフェニールカーバゾーン。色のないイーストマンコダック會社製のもので熔點 167·5°。 3. 0·1 N 及び 0·025 N 苛性曹達溶液、 4. 0·1 N 鹽酸溶液。 5. 0.20 N 硝酸溶液。 6. 酸化第二水銀 (酸化第二水銀を 1：1 の硝酸にとかし濾過する。濾液に沈澱が完結する迄 8 M 苛性曹達を加へ沈澱物を濾し、アルカリ性のなくなる迄洗ふ。黄色の酸化第二水銀は五酸化燐の上で 10 日間乾燥させてその間に粉末にする)。 7. 硝酸第二水銀溶液 (0·1 N と 0·025 N との液體を作るには酸化第二水銀の必要量を正確に採り水にとかして計算量の硝酸を加へ次に攪拌しつゝ濃硝酸を滴下して溶かす。此の場合硝酸を出來る丈け少量用ひる様にし次に一定容積になす)。

滴定の方法： 0·1 N 硝酸第二水銀液を用ひる場合には滴定液の容積が約 80~100 cc 位になるやうにすることが必要である。もし可検液が酸性ならば苛性曹達で中和し次に 0·2 N の硝酸を加へ 0.1 N 硝酸第二水銀液で滴定する。反應終結點は一滴で微紫から深青紫に變化する。 0·025 N 硝酸第二水銀液を使用する場合には滴定される最後の溶液は 65±10 cc 位になるやうにすることが必要である。 0·2 N の硝酸 4 cc を加へデフェニールカーバザイト 5 滴を加へその液が桃色になる迄 0·025 N 硝酸第二水銀液で滴定する。　　　　　　　　　　　　　　　　　(武 井 友 七)

蛋白質中の硫黄の分布

BAERNSTEIN, H. D. : The sulfur distribution in proteins. J. Biol. Chem., 115, 1936, 33~36.

著者のメチオニン定量法 (J. Biol. Chem., 115, 1936, 25~32) に從つて蛋白質中の硫黄化合物をシスチン・メチオニン・硫化水素の 3 形態に分ける研究をした。生じたる SH_2 と SO_2 とは第一瓦斯洗滌管

Protein	Total S	Per cent total S			Recovery
		cystine	methionine homocystein	H_2S	
カゼイン	0.80	9·8	83·4	2·4	95 6
ラクトアルブミン	1·45	62·1	34·4	3 5	100 0
ツエイン	1·08	25 9	49·0	24 5	99·[illegible]
エデスチン	0·99	37 7	47·8	14·5	100 0
アルブミン(メルク)	1·64	46·0	46·5	2·8	95 3
〃 (印)	1·61	33 6	60·0	4·7	98 3
ペプトン	0·89	44·5	53·1	1·0	98 6
オボムコイド	2·26	76·6	13·1	6·0	95·7
ヴイテリン	1·14	31·1	49·0	11·6	91 7
リベチン	1 80	55 2	28·0	8·4	93 6
エデスチン	0 62	43·9	50·3	3 6	97·8
Average					96·9

に補集し、之に 0·02 N biiodate 2cc と KI, HCl, 澱粉液各 2cc を加へ、管中の CdS が S に、Ba SO_3 が $BaSO_4$ に酸化され、其時に遊離せる沃度を定量する。この方法は沃化水素酸で蛋白質の加水分解を行ふために鹽酸分解法の如くヒユミン生成によるシスチンの損失を防ぎ且つ短時間に分解を終り得る、著者は 7 種類の蛋白質の硫黄を定量して表の如き結果を得た。（西 澤 丹 三）

凍結に依る結合水の測定

KISTLER, S. S.: The measurement of "bound" water by freezing method. J. Amer. Chem. Soc., **53** (6), 1936, 901～907.

生物體内の結合水の存在する原因として考へられる事は、(1) 氷の結晶の成長に從つて附近のコロイドが脱水せられて皮膜となり出來た結晶を包む爲に、更に氷が成長するには此の皮膜が破れるか、又は膜を通じて水分が浸入するかしなければならない事と、(2) 分散系中に獨立に分離した小さい水の粒が存在する場合は、其の中に氷の核が出來る可能性が非常に小さくなる事とである。KENRIK に依ればば 0·1 cc の水を −26°C に保つと、平均 1 秒間に 1 箇の結晶核が出來る割合である。此の割合から考へると、上の水が直徑 0.5 μ の水滴に分れて居るとすると、全部凍る見込みは約 50,000 年間を要する事になる。

著者は (2) を確かめる爲にトルオール中に於ける水のエマルジヨン（水の粒子の直徑 0·2 μ 以上）を冷却し、膨脹計によつて不凍結の水量を測定した。一様の結果は得られなかつたが、最も甚だしい時は −36°C に 9 時間放置しても、19% の水分が凍らなかつた。又 −17·8 C で 21 時間放置した時に 26% の不凍結水が認められた。次に固體炭酸で冷却した管の中に、霧を通して集めて出來た雪の固まり具合から定性的に不凍結水の存否を調べた。其の結果 −72°C に於いても、未氷結の水分が存在するものと推定された。實際の冷凍の場合にも、一部分凍結した場合斯く獨立に分離した水分の存在は可能であらうと考へられる。（川 上 太 左 英）

アスペルギルス・オリツェーによるヴィタミンの形成に就て

SCHEUNERT, A. und M. SCHIEBLICH: Über Vitaminbildung durch *Aspergillus oxyzae.* Biochem. Z., **286** (1～2), 1936, 66～71.

1923 年初めてヴヰタミンを含まぬ培養基を用ひて、細菌がヴヰタミンを合成する作用のある事が報告されて以來、多くの人々によつて此の研究が行はれて來たが、著者等は *Aspergillus oryzae* を培養し此處に發育せる黴を鼠に與へて、ヴヰタミン A は合成されないが、B_1, B_2 が合成される事を證明し得た。（野 中 順 三 九）

油中子に魚油の應用

大阪鐵道局鷹取工場： 鑄物, 8 (8), 1936, 485～499.

鑄型製作作業に於てモルデイングマシンを使用して多數の鑄型を製作する場合、最初製作した鑄型中の中子は注湯まで相當時間鑄型中に放置される結果、鑄型の水分を吸收し不良品を相當多量出す。故に水分を吸收しない中子を製作する必要に迫られ鑄砂中に油を加へた油中子の研究が盛んになつた。

亞麻仁油を使用したものは屈曲強度は大であるが乾燥溫度範圍がせまい。大豆油は亞麻仁油と魚油の中間に位し鰮油は乾燥溫度範圍は大であるが屈曲強度がおとる。CO_2, O_2, CO の如き瓦斯が鑄込中發生する量は亞麻仁油が最小で大豆油鰮油の順となる。亞麻仁油、大豆油は高價の爲安價な鰮油に就いて研究した結果相當の成績を示して居る。（大 森 節 夫）

雜　　錄

大 谷 武 夫: フイツシユミールに就て

菊版 64 頁, 日產水產研究所彙報, 特輯號。

本書は全體五章よりなり先づ第一章にはフイツシユミールの製造法が製法の種類により煮汁及び壓搾汁に溶出する物質量、壓搾粕の水分・粗脂肪含有量より原料の鮮度とフイツユミールの步留及び性狀に就て述べてある。殊に實驗結果も最近のもののみを網羅してある。第二章にはフイツシユミールの化學的組成が先づ各成分毎に述べられ次で各種ミールの分析結果を多數載せてあり更に化學的組成の硏究法に就て、日本フイツシユミール水產組合の公定分析法以外に各種成分の硏究法が詳述されてある。第二章の最後に於ては乾燥中及貯藏中に於ける脂肪の變化が述べてある。此の事は近來重要視されてゐる問題であつて殊に關係業者にとつては品質の向上及び貯藏輸送等の諸問題に關して、常に困難を招來する油燒け或は變質、其他發火等の原因となる油分の變化に就て一日も早く化學的說明及び解決策を得たいと願つてゐる所である。之に對して著者は溫度、濕度及び光線と脂肪の變質の關係並びに脂肪含有量の多寡と脂肪の變化量等に就いて詳述し溫度・濕度及び脂肪含有量の高き事及び光線の照射多きときは酸化變質する事の多い所以を說明してある。此事は當事者に取つて裨益する所甚大である。第三章に於てはフイツシユミールの消化率に就て述べてある。現今日本フイツシユミール水產組合に於ては消化率はその檢查項目に加へてないけれ共獨逸に於ては夙に重要視せられてゐる所であり、フイツシユミールの品質鑑定上最も重要なる項目の一つである此の事に關して乾燥方法・貯藏及び製品の鮮度による消化率の受ける影響を述べて製造方法に對する指針を與へてゐる。次に第四章に於ては溶劑によるフイツシユミールの脫脂に就いて述べてある。溶劑による脫脂は我國に於ては未だ普及せられて居ないけれ共、外國殊に獨逸に於ては早くから行つてゐる事であり前に第二章に於て乾燥中及貯藏中に於ける脂肪の變化の項に於て著者の述べてある如く脂肪の多いことはフイツシユミールの品質を低下せしめる重大なる因子の一つであるからフイツシユミールの品質を向上せしめ更に之を著者の述べてゐる如く吾人の食用に供するためには脂肪含有量の少いフイツシユミールを製造する必要がある。著者は市販各種溶劑の性質・抽出能或は溶劑に依て失はれる有效成分なる窒素分の損失の程度及び消化率に及ぼす影響を詳述してあるから、溶劑による脂肪の抽出に對して特に興味を有する人に取つては貴重なる一章である。最後に第五章に於てはフイツシユミールの榮養的價値に就て製法の差異による榮養的價値の大小よりフイツシユミール中に含有せられるヴイタミンに就て述べられ、次に飼料として榮養的價値を、生長促進力・搾乳量及び乳製品に及ぼす影響、鷄の產卵量に對する影響よりフイツシユミールを飼料として用ひた場合、外國人の最も嫌惡する魚腥臭が牛乳・卵・肉等に移行すると云ふ問題に言及し、脂肪の多いもの程其の影響が大きい事を述べ然もその場合でも屠殺前數週間斯くの如きフイツシユミールの給與を中止すれば差支へない樣であると多くの報告を引用して結論してある。第五章の最後に於ては魚肉によるミールとは幾分その性質を異にする甲殼類ミールの榮養價に就いて述べて此項を終つてゐる。一讀すると僅か六十數頁の本であるが其中によく多數の文獻を引照してあり、是等文獻に接する機會の少い人々に取つて特に參考となる點が多い、殊に化學的硏究法等は最近獨逸に於て發行せられ飼料としてのフイツシユミールに關する最も貴重にして詳細なる文獻として知られてゐる Honcamp (Das Fischmehl als Futtermittel, Berlin 1933) による所が多い。尙ほ之に著者の貴い實驗結果を多數加へてあり化學的方面から懇切に說明し此の小册中に能く是等多數の內容を纏めてあり是一册にしてフイツシユミールに對する總括的知識が得られる。關係業者も硏究者も是非一本を座右に備ふべき良書なる事を江湖に推奬する次第である。(佐々茂雄)

神戸海洋氣象臺： 海洋觀測法（附 海洋觀測常用表）

本文 186 頁，附錄常用表 56 頁（表 12，圖表 6），定價 3 圓，昭和 11 年 3 月刊行。

之は既刊の「氣象觀測法」「海洋氣象觀測法」の姉妹編として上梓されたもので、實地に觀測に從事する人の爲めには是非座右に備へ度い有難い書物である。何處迄も現行の方法を基準として最新最良の器具方法を中心に書かれて居て觀測心得など頗る行屆いたもので確かに實地の體驗の豐かな人々の編纂したものである事が一讀して分る。第一章には觀測船・横斷定地觀測・觀測野帖日記など總論的の事が書いてある。第二章には測深、採泥が出て居るが鋼索測深の讀取時の心得及び音響測深のことがも少し詳しく欲しい。第三章水溫測定と採水は記述も見事に殆んど至れり盡せりの觀がある。第四章海水密度や比重の測定は赤沼式比重計など表迄添へてあり有難い。第五章海潮流の測定方法が色々述べられて居るがエクマンメルツ流速計及び本多檢潮儀に最も力を入れてあり、他書で所期し得られぬ細かい處迄注意されて居る。第六・七章には水色・透明度・波浪があつさり記されてある。第八章の潮汐の觀測は記錄報告の事に迄亘り詳密叮嚀である。第九〜十五章は化學分析の方で鹽分・溶在酸素・可溶性有機物・硫化水素・窒素化合物・燐酸鹽・珪酸鹽・鉄鹽・アルカリ度（過剩鹽基度，pH）につき 50 頁に亘り手を取る様に親切に現在の基準となる可き分析方法が記された。分析の部は著しく進歩しつつあるから再版の節は著しく面目を新たにする事は確かである。第十六章には浮游生物の採集・固定保存・定量方法が述べられた。水產の方では此の他に底棲生物・稚魚・魚卵・魚の標本採集や計測、標識魚・漁場生物群の記載の事などが要る譯である。附錄の常用表は酸素飽和度・鹽分・比重（$\sigma_0, \sigma_{15}, \sigma_t$）・米・ファゾムなどの出し方換算の仕方が出て居て甚だ有要である。本書が現場の觀測に範圍を限つた爲め Bjerknes の海流力學算出法や潮流の調和分析などは書いてないが段々忙しくなつて來るとゆつくり歸つてやる譯にゆかず船上で片付けて行く仕事になつて來るから水產の人々の希望としては圖表・計算例と共に載せて欲しいものと思ふ。以上妄言を連ねたが兎も角本書が現在迄缺けて居た、此の方面の最も良い手引として現はれた事を喜んで、敢へて水產の方々にお勸めする次第である。

（宇 田 道 隆）

記　　事

十一月例會

昭和十一年十一月二十八日午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催し、寺尾新氏座長席につき次の講演ありたり。

1. 絲と絲との摩擦　　安田秀明氏
2. 網地の裂け方（第五報）　　竹内能忠氏
3. 北海道及び樺太に於けるタラバガニの Stock に關する一•二の知見　　王貽觀氏

午後二時三〇分閉會す。本例會に出席せる會員二二名傍聽者三名ありたり。

講演要旨

1. **絲と絲との摩擦**　安田秀明（水產講習所）　同じ綿絲同士が互に直角に接してゐる時の辷り擦れと、互に平行に接してゐる時の轉り擦れとの難易を實驗した結果について述べた。

2. **網地の裂け方**（第五報）竹内能忠（水產講習所）　綿絲六號三子絲で作つた、本目及び蛙叉の網地を使用し、此等の網地を水平に置かれた一邊が約 1 m の正方形の枠に張り、各の結び目に 50 g, 100 g, 200 g の 3 通りの重錘を掛け、中央にある結び目を、鋏で切つた前後に於ける、網目の形狀を比較し從來の研究の結果を利用して、切つた後に於ける網地の安全性について論じた。

3. **北海道及び樺太に於けるタラバカニの stock に關する一二の知見**　王貽觀（水產講習所）　北海道及び樺太に於けるタラバカニの stock の性狀を標識放流、甲幅測定及び漁獲統計を基として論じた。

十二月例會

昭和十一年十二月十九日午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催し、寺尾新氏座長席につき次の講演ありたり。

1. 水產動物肉エキスの細菌による分解（第一報）　　木俣正夫氏
2. 冷凍•冷藏によつて魚肉の受ける變化　　奥野博氏
3. 鰤大謀網の模型實驗的研究（第三報）　　宮本秀明氏
4. グチの地方的變異に就いて　　松原喜代松氏
5. 本邦產テナガエビ科蝦類の雌雄異型に就て　　久保伊津男氏
6. 魚類肝油中の抗佝僂性因子の測定（第二報）　　茂貫雅義氏
7. 魚類肝油中のヴィタミン A の測定　　茂貫雅義氏

午後三時十五分閉會す。本例會に出席せる會員三十名傍聽者一名ありたり。

1. **水產動物肉エキスの細菌による分解　第 1 報**　木俣正夫（水產講習所）　水產動物肉エキスが細菌によつて分解される場合、其の濃度によつて分解率及び分解速度等が異なるや否やを決定せんとして、サバ•ヒラメ•イカの肉エスキを用ひ、*Pseudomonas fluorescens* 並びに *Serratia marcescens* によつて行つた實驗結果について報告した。又同時に細菌の增殖率についても報告した。

2. **冷凍冷藏に依つて魚肉が受ける變化**　奥野博（水產講習所）　從來用ひたよりも稍々大形の鮪肉を冷凍して貯藏した場合に肉中に出來た氷の結晶による孔が肉の內部と表面とでどう違ふかを孔の大きさ•數等によつて調べた結果を報告した。又冷凍融解を隔日に繰り返した場合の孔の變化に就いても述べた。

3. **鰤大謀落し網の模型實驗的研究 III. 落し網**　宮本秀明（水產講習所）　茨城縣川尻及び會瀨

兩漁場の昭和十一年度敷設落し網の模型網を作り、潮流に依る網の變形、狀態、土俵のずれる時の潮流の速度等を水槽實驗に依つて調べた。實驗の結果に依れば臺から臺の方向に潮の通る場合は流速約 1 浬で浮子方は中程まで沈下し、土俵のずれる前には網は殆んど海底に平たく着く。何れの場合も臺から臺の線に對して大きい角度を持つ潮流程網の形を崩す力も大きく土俵のずれ方も速い。

4. **グチの地方的變異に就て** 松原喜代松 (水產講習所) グチ(イシモチ)は內地・朝鮮及び支那產のものは總べて同一種であるが、筆者は此れの地方的變異を見る爲に、愛知縣三谷・島原及び支那海產等の標本多數を以て、體の各部分の形態及び同數の年輪を有する個體の體長を比較した結果、側線有孔鱗數、背鰭軟條數及び體長に於て相互間に相違が認められ、殊に體長に於ては其の相異が顯著であつた。此等の諸點より見て、グチは 1 種であるが、幾つかの異つた系統群がある事が認め得られると思はれる。

5. **本邦產テナガエビ科蝦類の雌雄異型に就て** 久保伊津男 (水產講習所) 本邦に普通に產するテナガエビ科蝦類中 *Macrobrachium* 及び *Leander* の 2 屬 8 種に就て雌雄判定を目的として研究を進めた。之等蝦類の雌雄の判定には第 2 腹節附屬肢の內肢に依る事が最も便利であり確實である事を述べた。尙此の點に據る時は成長體に於ては勿論額角を除く體長 12 mm 內外の稚蝦に至るまで明瞭に雌雄を判定し得る。

6. **魚類肝油中の抗佝僂性因子の測定** (第二報) 茂貫雅義 (常盤油脂工業株式會社) 前報告に引續き行つた測定の結果を述べた。

7. **魚類肝油中のヴイタミン A の測定** 茂貫雅義 (常盤油脂工業株式會社) ヴイタミン A の測定法を述べ併せて二三の測定結果を示した。

役員會

昭和十一年十一月二十八日午後二時三十五分より水產講習所第一應接室に於て開催す。出席員次の如し。

山本祥吉氏　寺尾新氏　殖田三郎氏　宇田道隆氏　宇野道夫氏
川上太左英氏　木村喜之助氏　鈴木順氏　田內森三郎氏　竹內能忠氏
鐵本總吾氏　富栁建造氏　松原喜代松氏

常議員山本祥吉氏會長の席につき議決の件次の如し。(午後三時閉會す。)

一、入會許否の件。

昭和十一年十二月十九日午後三時二十分より水產講習所物理學教室に於て開催す。出席員次の如し。

岡田光世氏　川上太左英氏　木俣正夫氏　田內森三郎氏　竹內能忠氏
富栁建造氏

常議員田內森三郎氏會長の席につき議決の件次の如し。(午後四時閉會す。)

一、入會許否の件。

日 本 水 産 學 會 誌

第五巻 第一—六號

昭和十一年五月—昭和十二年三月

日本水産學會

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 5. Nos. 1—6

May, 1936—March, 1937

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

目　　次

抄　錄

雜　錄

記　事

CONTENTS

本邦唯一

海洋觀測・陸水學・水理生物調査器械

製作輸出

ナンセン式深海用顛倒採水器

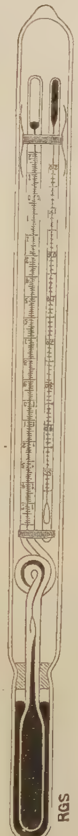
本機ハ海洋學ノ權威ナンセン博士ノ御考案ニ成ルモノニシテ輕量ナルヲ以テ數個ノ聯結使用ニ適シ取扱極メテ容易且至便ニシテ聯結深海用トシテハ理想的ノモノデアリマス。目下各水產試驗場ヨリ多數御用命ヲ蒙リツヽアリ



純國產優秀精確、十分ノ一目盛

顛倒寒暖計（補正寒暖計付）

中央氣象臺檢定證付



英國及獨逸製品ト比較シ同等以上ノ性能ヲ有スル純國產顛倒寒暖計ヲ提供シ得ル事ヲ誇リト致シテ居リマス。是非共御使用御比較ヲ乞フ

（防壓式及不防壓式ノ二種アリ）

（登錄商號離合社）

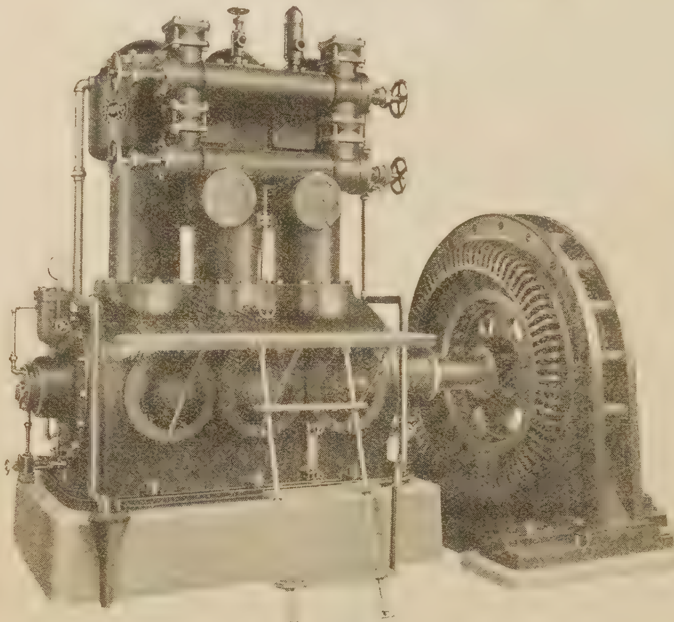
理化學器械製作株式會社

東京市神田區鍛冶町一丁目二番地
電話神田(25)(直通)一五一三・二一九四 二一九八
振替東京三〇六番 四八一二七番

大阪市北區北同心町一丁目十六番地
電話堀川(35)二八八番
振替大阪二〇四八番

國產の權威

二〇〇噸同期電動機直結型壓縮機



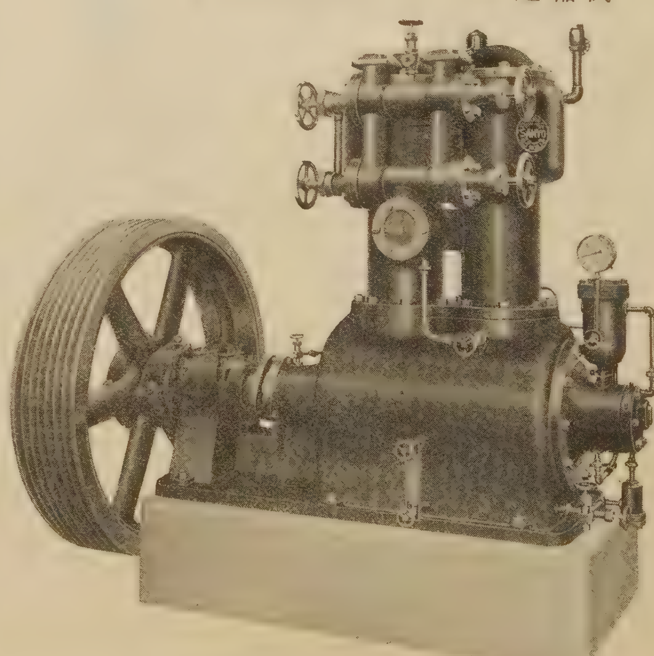
SM式
製氷機械と冷藏裝置

納入臺數 壹、貳〇〇臺
總噸數 二〇、〇〇〇餘噸

本社の特徵

技術者優秀
工場完備
納入迅速
確實低廉

九吋×九吋アンモニア壓縮機



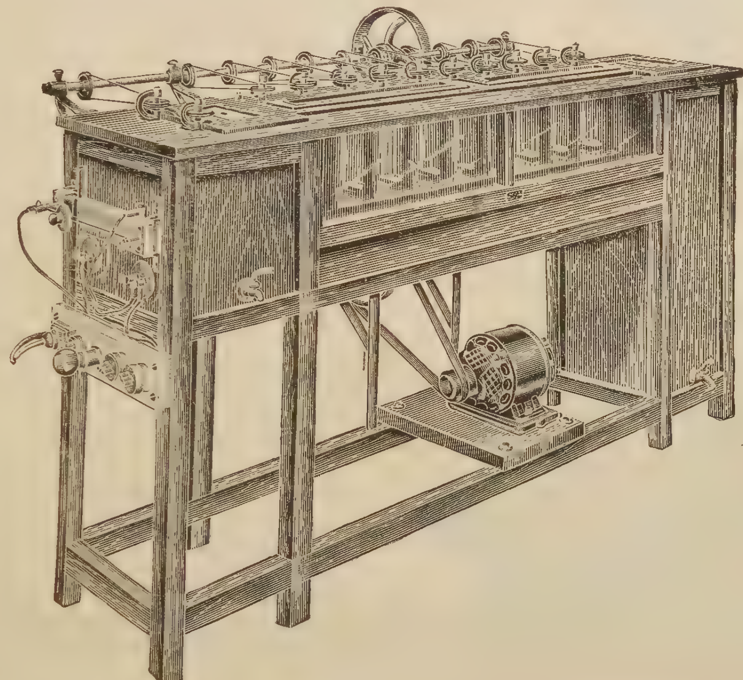
合名會社
山陽鐵工所

大阪市港區北境町四丁目七

電話(長)西一九二六
西一四七五

適　温　器

農林省水產講習所教授
理學博士　田内森三郎先生考案



氣溫以下より氣溫以上迄同時に數個の恒溫室を得らる魚卵昆蟲卵の孵化、昆蟲プランクトン細菌等の繁殖、其他溫度關係の研究に是非共必要にして然も連日使用なし得る適溫器

【甲　型】
電力ナキ避地＝携帶使用スルタメ攪拌裝置ヲ省キテ熱源トシテ石油**ランプ**ヲ使用セリ冷源ハ氷ヲ使用ス

【乙　型】
精密ナル實驗＝適スル爲メ熱源トシテ電熱器ヲ使用シ電動攪拌裝置ヲ備フ冷源ハ氷ヲ使用ス

((型錄進呈))

理化學器械一般製作

吉田製作所

東京市下谷區東黑門町二十八番地
電話下谷(83)二六二〇番

檢鱗裝置

農林省水產講習所教授

理學博士 田内森三郎先生 **御指導**



顯鏡臺に魚鱗を置き電燈反射鏡により投影板に輪層を最も正確明瞭に投影する裝置。

1. 「レンズ」は普通 35 倍 50 倍を使用し大型鱗には 20 倍小型鱗には 80 倍のものを使用す。

2. 資料を顯鏡臺にのせ、投影板上部の把手により容易に且つ迅速に焦點を合すことを得て、投影板全面一樣に正確且つ明瞭なる像を出現せしめ得。

3. 尙輪層間の距離を直ちに測定し又は寫生し得。

高級光學器械、精密測定器具器械、赤外紫外線裝置、照度計、特殊レンズプリズム類、設計製作

若狹光學研究所

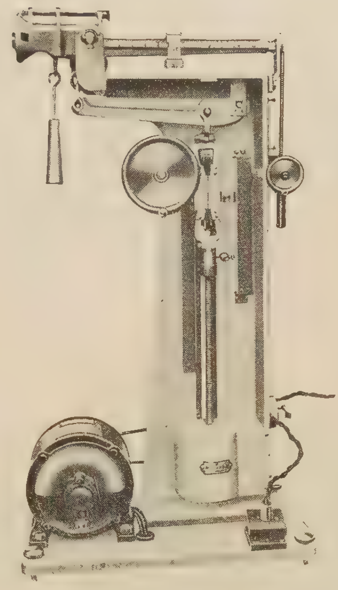
神奈川縣逗子町逗子六四壹番地

電話 長 逗子百〇七番

精密糸張力試驗機

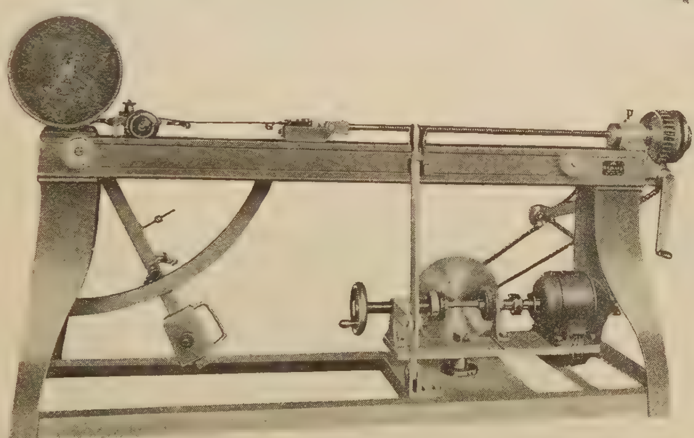
電動手動兩樣式

本機は錦糸の如き細線の精密なる張力試驗に適する外釣針の試驗をも行ひ得るものにして卓上に於て極めて輕便に使用し得べし左方把手車は働力用にして右方把手車は計量用とす又伸張測定用副尺付伸張計を備へ十分の一粍まで正確に測定し得べし。



横置型張力試驗機

電動機直結式



御申越次第型錄送呈ス。

本機は護謨、織布、皮革、繩、太糸等の比較的長き試料の試驗に適し感度鋭敏にして指度正確なり働力は電動機を直結とし特殊なる速度變換裝置を以て簡便に操縱し得べし又伸張計は弊所獨特の輪狀帶を用ひ試料の長さ變化するも常に零點より始働し輕快に作働して 1/10 粍まで測定し得べし。

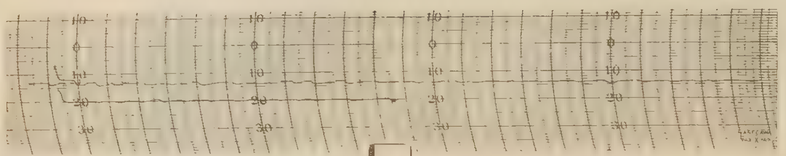
試驗機類及各種研究用
機械器具類專門製作

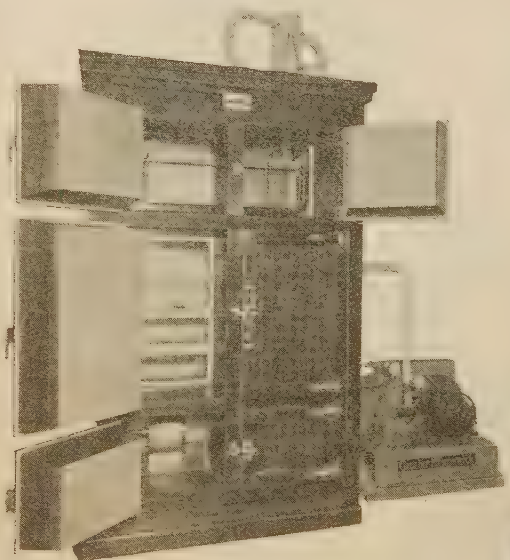
森試驗機製作所

東京市品川區大崎本町一ノ七五
電話高輪(44)四一三九番

Carrier-Brunswick

冷凍装置

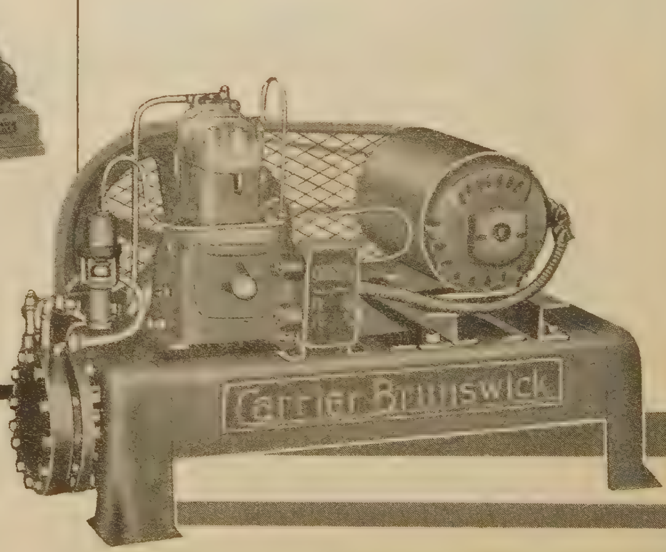




冷凍装置に
キヤリア冷凍機

●

フレオン.メチール.アムモニ
各種壓縮機



東洋キヤリア工業株式會社

本　　店　麹町區有樂町三信ビル
大阪支店　大阪市北區中之島三井ビル
名古屋出張所　名古屋市中區笹島町三井ビル
取扱店　各地三井物產株式會社

B.N 中北製作所



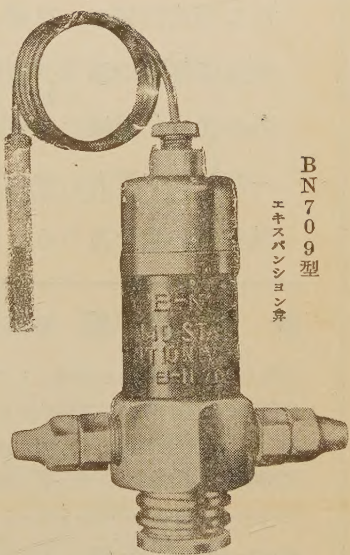
BN ＃ 308
ヒユーミド・スタツト

濕度自動調節スヰッチ

型式　BN ＃308型

ヒユーミド，スタット

温度・壓力・濕度・水準により
操作する各種自働スヰッチ・
ヴァルブ八拾餘種製作



BN709型
エキスパンション弇

メチール冷凍機用
サーモスタチック

自動エキスパンション弇

型式　BN ＃709型

管徑　高壓側　3/8″（管銅）
　　　低壓側　1/4″（〃）

——型錄呈上——

本社・工場　大阪市北區天滿橋北詰　電話堀川 2713・2714・2715番

東京營業所　東京市芝區金杉町四ノ二二　電話三田 1510番

滿洲國總代理店　株式會社　安宅商會機械部　大連市山縣通東拓ビル

ディラック 量子力學

理研研究員 理學博士 仁科芳雄・朝永振一郎 小林　稔・玉木英彦 共譯

菊判482頁 上製函入 定價 5.00 送料 .21

今日の輝かしき量子力學建設に至る迄の幾多の研究業績の歴史を通じてディラック教授の足跡の如く大なるは他に比を見ない。その獨創的見解、天才的方法は古典論の當面した種々の困難の根柢を本能的に把握し、之に根本的改革を與へて、新しき天地を開拓した。此の書の内容は殆ど著者自身の業績を著者特有な方法を以て秩序立てたものであり、新概念を美事なる、完成されたる形式に於て、又飽まで物理學的立場より敍述してある。譯者は我國量子物理學界の理論及び實驗兩方面の指導者及びその優秀なる協力者であつて原著の眞意は遺憾なく表現された。又卷末には原著不載の「近似的方法」なる一章、及び譯者の懇切なる註を附加した。凡ての自然科學者、哲學者、一般識者の必讀を薦める。

量子力學 菊池正士著 價2.30 送.21

大學上級程度の學生を目標として量子力學の根本的概念の解明に努め、基本的方法の敍述と其の重要なる物理的諸問題への應用の結果とを與へた。我國學者の手に成れる唯一、且貴重の書である。

原子物理學概論 菊池正士著 價.80 送.06

電子、陽電子、中性子、陽子等の神祕的な微視的世界の構造、夫々に關する物理學者の實驗的知識、理論的判斷等に關する著者の洞察的にして鋭利なる敍述は、如何なる一般人にも物理學への異常なる興味をいだかせる。

ボルン 原子力學 土井・金光・芝譯 價3.50 送.21

今世紀に於ける驚異の一たる量子力學建設の不可缺的前提をなしたる前期量子論の最高峯と見られて居る本書は、新理論の抽象的諸概念の理解には、其の歴史的意義に於て又其の論理構成の一範例として必讀のものである。

ルイ・ドゥ・ブロイ 波動力學 渡邊　慧譯 價3.30 送.21

物質波動論は其の外見的矛盾に依つて幾多の問題を派生せしめたが、本書はフランス流の靈感的な飛躍と類推とによつて彼が此の美はしき理論を如何にして完成し得たかを述べ、讀者をして容易に古典論より新理論の核心へと導く。

發兌 東京神田一ツ橋 岩波書店 振替東京二六二四〇 電話九段一八七 (4)

日本水產學會例會

三月例會。三月二十日（第三土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催し下の講演あり。

1. 水產動物肉エキスの細菌による分解、第三報 ……………………木保正夫氏 (15 分)
2. イセエビの雌雄異型に就て ……………………………………久保伊津男氏 (20 分)

四月例會。四月二十四日（第四土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催し下の講演あり。

1. 海中に於ける物體の透視距離、第四報 ……………………………神谷鍾吉氏 (15 分)
2. 乾濕を繰返すにつれて起る網絲の長さの變化、第二報 ……………安田秀明氏 (15 分)
3. クロメクラウナギの個體變異に就て ………………………………松原喜代松氏 (15 分)

爾後の例會は五月二十二日、六月二十六日開催の豫定。

日本水產學會年會

昭和十二年度年會。四月二（金）・三（土・祭）兩日東京水產講習所に於て開催の豫定。

日本水產學會大會

第四回大會。七月下旬廣島市に於て開催の豫定。

會員移動

入會。	駱肇蕘氏	川口方一氏	銀丕振氏	饒用泌氏	陳廉觀氏
	泉　清氏	喜多村勇氏	中島久氏	和井內貞一郎氏	井上明氏
退會。	志賀吉亥氏	金森政治氏	重松正俊氏	奧田清一氏	寺岡義郎氏
	船木佐壽氏	橋本鶴夫氏	深津吉郎氏		

藤田文男氏　　昭和十一年十一月四日逝去
森脇幾茂氏　　昭和十二年一月五日逝去
謹みて哀悼の意を表す

昭和十二年三月 十 日印刷
昭和十二年三月十五日發行　第五卷 第六號

編輯兼發行者　三宅驥一
東京市深川區越中島水產講習所內

印刷者　島連太郎
東京市神田區美土代町十六番地

印刷所　三秀舍
東京市神田區美土代町十六番地

本號定價 70 錢　送料四錢
年六回發行
一年分前金四圓（送料二十四錢）

發行所　日本水產學會
東京市深川區越中島水產講習所內
振替口座東京 五九五二九

發賣所　岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町
電話九段 (33) 代表番號 0187 (4)
振替口座東京二六二四〇

OCEANIC
INVESTIGATONS
HONOLULU